

التدريب الرياضي

أ . د . ريسان خريبط

أ . د . أبوالعلا عبد الفتاح

الطبعة الأولى

٢٠١٦





فهرسة أثناء النشر

إعداد الهيئة العامة لدار الكتب والوثائق القومية _ إدارة الشئون الفنية

التدريب الرياضى - خريبط ، ريسان - عبد الفتاح ، أبو العلا

إعداد : أ.د / ريسان خريبط أ.د / أبو العلا عبد الفتاح

القاهرة ـ مركز الكتاب للنشر ـ ٢٠١٥

٧٧٦ ص :١٧×٢٤ سم

الناشــــــــر : مركز الكتاب للنشر

عنوان الكتاب: التدريب الرياضى

اســـم المؤلف: دكتور / ريسان خريبط ـ دكتور/ أبو العلا عبد الفتاح

رقـــم الطبـعة: الأولى

تاريـــخ الطبع: ٢٠١٦ م

رقم الايداع 2015-11746

الترقيم الدولى978-977-294-554-2

مركز الكتاب للنشر

شارع الهداية - قطعة (١) - بلوك ١٨ - برج النور (١)

حى السفارات - مدينة نصر - القاهرة

ت : ٢٣٥٢٢٠٩٥ ف : ٢٣٥٢٢١٥٤ م : ٠١٢٧٣١٠٠٤٢

markazelkitab@hotmail.com

academyrissan@live.com

إهداء

إلى رواد التربية الرياضية الأوائل

إلى من غرسوا فينا القيم والمبادئ والأخلاق قبل العلم

إلى هؤلاء الجنود المجهولين الذين بنوا وربوا أجيالاً وأجيالاً

إلى كل من علمنا حرفا

إليهم جميعا نهدي هذا الجهد المتواضع

ريسان خريبط

أبوالعلا عبدالفتاح

مقدمة

إن الرياضة وصلت إلى مستوى مؤثر فى البشر وأصبحت نداء من منظور صناعى ، وأصبح مصطلح صناعة الميدالية الأوليمبية ، أو صناعة الأبطال من المصطلحات المتداولة ، حيث أن التطور المتزايد لعلم التدريب الرياضى وأهميته التطبيقية جعل من الضرورى البحث عن أساليب جديدة لتطوير الرياضة ، وإن التطورات الكبيرة والسريعة لعلم التدريب الرياضى وعدم قدرة البعض اللحاق بها ، جعل كثيراً ما من المتخصصين والمدربين يتمسكون بما اندثر من أفكار ومعتقدات ويعارضون كل ما هو معاصر وحديث بكل ما يحتويه من تطوير علمى وتقنى عال المستوى وقد أدى التطور السريع لعلم التدريب الرياضى إلى ازدياد الحاجات إلى مدربين لديهم الكفاءة والقدرة على قيادة العملية التدريبية وقادرين على مواجهة التحديات ؛ فان المدربين عندما يقومون بإعداد برامج التدريب للمراحل التدريبية والمراحل العمرية فى تشكيل حمل التدريب دون دراسة تأثيراته الفسيولوجية على الجسم يؤدى فى كثير من الأحيان إلى ردود أفعال سلبية والتى تظهر خلال الموسم التدريبى ، لذلك عليهم معرفة التغيرات الوظيفية التى تحدث فى الجسم نتيجة أداء التدريب لمرة واحدة فقط وكيفية حدوث هذه التغيرات الوظيفية التى تحدث نتيجة تكرار الجرعات التدريبية لعدة مرات بهدف تحسين استجابات الجسم .

لذا إن واحدة من أسباب تخلف تقدم الرياضية وتحقيق إنجازات رياضية على المستويين العالمى والأولمبى ، فى جزء مهم منه هو تخلف التقدم للمدربين بشكل عام ، وهذا التخلف يؤدى الى حدوث الصراعات والمشاحنات وتزداد ساحة الدائرة المفرغة التى يدور فيها التدريب الرياضى منذ سنين طويلة .

ان الكتاب لم يأت تقليدا وعلى إيقاع كتب التدريب الرياضى الأخرى بل انه احتوى على آخر الدراسات العلمية المرتبطة بالأجهزة الوظيفية للاعبين وتأثير التدريب عليها وإن قيمة أهمية هذا الكتاب لا تأتى من حيث حداثة وقيمة موضوعاته التى تخص المدربين مثل الوسائل الممكنة لتأخير التعب العضلى وتحسين الأداء البدنى ومحددات الانتقاء التربوى والبيوكيميائى للموهبين رياضيا ولكن من خلال الأساليب والطرق المستخدمة لتلك الموضوعات .



ونتيجة للتطور الهائل للدول المتقدمة فى المجال الرياضى (مجتمعات ما بعد المجتمعات العلمية) وهذا المصطلح يعنى المجتمعات القائمة على الإبداعات والابتكارات العلمية والتقنية حيث تمتاز هذه المجتمعات بعدة خصائص أبرزها هى ان الابتكارات التى تؤدى إلى تحسين مستوى التدريب فى المجال الرياضى وخلق حالة التطور ، وتحقيق الإنجازات الرياضية لا تعتمد على القدرات الإبداعية والابتكارية والقدرات العلمية والتقنية وانتقال الإبداعات والابتكارات فى الورش والمختبرات ومراكز الأبحاث إلى مستودعات الفكر وتطبيقها فى المجال الرياضى .

وتشير بعض الدراسات إلى أن نمو تطور بعض البلدان فى المجال الرياضى يعود بالدرجة الأساس إلى تنامى قدراتها الإبداعية أكثر منه إلى قدراتها بتوظيف نتائج البحوث العلمية ، وإن هذا التطور للدول المتقدمة فى المجال الرياضى وبخاصة قدرتها الابتكارية فى (كافة العلوم) على سبيل المثال النانو تكنولوجى والجينات وغيرها . تختلف قدرات منظومات رعاية الإبداع والابتكار من بلد إلى آخر بحسب القدرات العلمية لكل بلد وتشير الدراسات إلى ان حاجة مجتمعات ما بعد المجتمعات العلمية للباحثين ستكون أقل من حاجة المجتمعات العلمية التى سبقتها وستكون دورهم على الأرجح مترجمين ومستخدمين لمستجدات العلوم أكثر من كونهم مساهمين بإنتاج المعرفة فى الوسط العلمى .

والله ولى التوفيق

محتويات الكتاب

الفصل الأول : الأداء الرياضى

الفصل الثانى : الطاقة الحيوية والتدريب الرياضي

الفصل الثالث : تدريب الطاقة







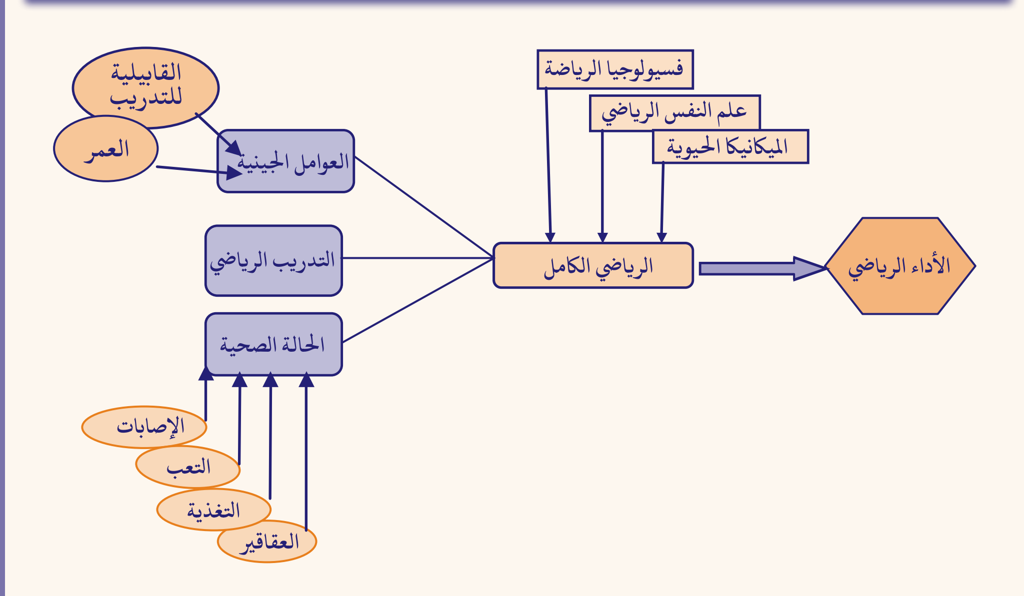
الفصل الأول

الأداء الرياضى



مدخل

إن حدود الأداء الرياضي دائما فى ازدياد ويظهر ذلك واضحا من دورة أوليمبية إلى أخرى حيث تتحقق الأرقام القياسية التى كان الإنسان لا يتخيل الوصول إليها ، وهذا يرجع إلى عوامل عديدة تشمل تطور طرق التدريب وتخطيط الأحمال والأجهزة والأدوات وغيرها ، ويتطلب تطوير الأداء الرياضي المهارة فى التدرج بزيادة حمل التدريب فى الوقت نفسه يتبع ذلك بعمليات الاستشفاء ، فخلال التدريب تحدث الكثير من العمليات الفسيولوجية التى تجعلنا نقول أن التدريب الرياضي هو فى جوهره تحسين لوظائف الجسم من خلال مجموعة من التدريبات المنظمة والمكررة خلال برنامج تدريبي ، وبذلك يهدف التدريب الرياضي إلى تنمية قدرات الجسم على مواجهة متطلبات المنافسة من خلال تطوير الأداء الرياضي على عوامل عديدة ومتداخلة .



شكل (١) مكونات الأداء الرياضى



صناعة الميدالية الأوليمبية الذهبية

أصبح العلم حاليا هو سيد الموقف فى تحقيق الميدالية الأولمبية بعد أن تحول الفوز بالأولمبياد إلى صناعة لها قوانينها وأصولها وخبرائها، تقوم على مجموعة مختلفة من العلوم التى تفرض نفسها ، وهنا أيضا يبرز تساؤل آخر عن بعض تلك الدول التى تفتقر إلى القاعدة العلمية من الأجهزة والمعامل والإمكانات التى تقف وراء اللاعب لتحقيق الميدالية الأولمبية - فكيف أمكن لهذه الدول أن تحقق مثل هذه الميدالية الذهبية ؟

وجب علينا أن نلقي نظرة فاحصة على كيفية صناعة البطل الأولمبي أو صناعة ميدالية ذهبية أولمبية ، ولا يطلق لفظ « صناعة » كنوع من المبالغة اللفظية ولكنها الحقيقة فصناعة الميدالية الأولمبية اليوم أصبحت صناعة حقيقية لها أسس وقواعد وأساليب إعداد وتسويق وغيرها .وسيقتصر تقديمنا لهذا الموضوع فى ضوء الإجابة عن سؤالين هامين هما ؟



السؤال الأول : كيف تحصل بعض الدول الضعيفة اقتصاديا على الميدالية الذهبية ؟

السؤال الثاني : كيف تحصل بعض الدول التى لا تملك القاعدة العلمية لصناعة البطل على الميدالية الذهبية ؟

في الحقيقة إن الإجابة على السؤالين هى إجابة واحدة تجب كل عناصر صناعة البطل الأولمبي جميعها وهي أن هذه الدول التى لا تملك وفرة المال أو الخبرة العلمية العالية إلا أنها تملك أهم عناصر منظومة صناعة الميدالية الأولمبية وهو « اللاعب الموهوب » وهذا يغطي كثير جدا من جوانب العجز المادي أو العلمي ، وإن كان العكس هو الصحيح فلا يمكن للإمكانات المالية أو العلمية وحدها أن تصنع البطل الأولمبي دون توفير قدر من الموهبة .



هل فعلا تصل تكلفة الميدالية الذهبية إلى ٣٧ مليون دولا ر ؟

أما عن ملايين الدولارات التى تصرف على تحقيق الميدالية الذهبية والرقم الذي تم ذكره وهو ٤٠ مليون دولا ر التكلفة للميدالية الواحدة وهل حدث هذا فعلا أم أنه افتراض نظري ؟

فالإجابة على هذا السؤال هى نعم حدث فعلا أن صرف مبلغ ٤٠ مليون دولار كتكلفة لكل ميدالية ذهبية حصلت عليها أستراليا بصفة خاصة خلال الفترة ما بين أولمبياد موسكو ١٩٨٠ واتلانتا ١٩٩٦ ، حيث أمكن لأستراليا أن تحقق ٢٥ ميدالية ذهبية وبتكلفة قدرها بليون دولار وبقسمة البليون دولار على ٢٥ ميدالية ذهبية يصبح تكلفة الميدالية الذهبية الواحدة هو ٤٠ مليون دولار ، لكن فى الحقيقة أن هذا الرقم المخيف ليس شرطا دائما فى كل الظروف وليس قاعدة عامة لكل الدول ، فهناك كثير من العوامل التى تدخل فى صناعة الميدالية الذهبية لها تأثيرها فى زيادة أو نقص تكلفة الميدالية الذهبية وعلى سبيل المثال وفي مقدمة هذه العوامل الموهبة الطبيعية الناتجة عن العامل الوراثي .

في الحقيقة لقد واجه اتحاد الرياضة الحكومي الاسترالي **Federal Government Sport** حملة شعواء حول هذه التكلفة وبرزت العديد من التساؤلات حول هل مثلا تستحق الميدالية الأولمبية الذهبية هذا المبلغ ؟ وما هو العائد ؟

وبناء على هذه الحملة ، أجريت دراسة علمية لمحاول الإجابة عن هذه الأسئلة نشرت فى " مجلة العلم والطب والرياضة " **Journal Of Science And Medicine in Sport**

وقد وضعت اللجنة الرياضية الأسترالية هدفين أساسين للرياضة هى :

السيادة فى مستوى الأداء الرياضي من خلال :

زيادة عدد المشاركين فى الممارسة الرياضية وزيادة عدد الأنشطة الرياضية

وبناء عليه تم صرف ٩٠ ٪ من موازنة الرياضة على الهدف الأول وهو السيادة و١٠ ٪ على المشاركة فى الرياضة .

وقد بلغت تكلفة الميدالية الأولمبية الذهبية ٤٠ مليون دولار فقط تم صرفها على التدريب وعلوم الرياضة والتكنولوجيا وهكذا ، ويمكن أن تصل التكلفة إلى ٥٠ مليون دولار إذا ما تم حساب تكلفة البنية التحتية من منشآت وغيرها من إمكانيات .

وأجاب أعضاء اللجنة عن العائد من هذه التكلفة أنه جاء فى شكل الفخر الوطني وشعور الناس بالسعادة بالنجاحات على مستوى الدول والخبرة التكنولوجية بجانب الكثير من الفوائد التى يصعب حصرها .





وبصفة عامة كان أحد أهم نتاج هذه الحملة التركيز على إمكانية تحقيق هذه التكلفة من خلال الاعتماد على الرياضة المدرسية حيث يمكن من تعزيز الرياضة المدرسية تحقيق هدفي الرياضة فى أستراليا من حيث انتقاء الموهوبين رياضيا من القاعدة العريضة المدرسية فيقل بذلك الصرف المالي على أعداد كبيرة من الناشئين قد لا تتوفر فى معظمهم صفة الموهبة ، كما يتحقق هدف زيادة المشاركين فى الأنشطة الرياضية بهدف الصحة من خلال إتاحة فرصة العديد من الأنشطة لأكبر عدد ممكن من طلاب المدارس .

نشرت المجلة الطبية فى استراليا مقارنة بين تكلفة الميدالية الذهبية فى كل من أستراليا وبريطانيا وكندا ، ونتج عن هذه الدراسة أن أستراليا استثمرت فى صناعة الميدالية الذهبية الأولمبية ضعف تكلفة كندا عام ٢٠٠٠ بحوالي ٧ مرات فى الوقت الذي حققت فيه استراليا ٥٨ ميدالية أي ضعف ما حصلت عليه كندا ٤ مرات .

جدول (١) مقارنة تكاليف الميدالية الأولمبية بين كندا – بريطانيا – استراليا

الدولة	مجموع الميداليات العامة	إجمالي التكلفة بالدولار	تكلفة الميدالية الواحدة بالدولار	التكلفة بالنسبة للدخل القومي	التكلفة بالنسبة لدخل الفرد
كندا	١٤	٦٢ مليون	٤,٢٤ مليون	١,٩٩ دولار	٠,١٤ دولار
بريطانيا	٢٨	٢٣٨ مليون	٨,٥٠ مليون	٤ دولار	٠,١٤ دولار
أستراليا	٥٨	٢٨٠ مليون	٤,٨٢ مليون	١٤,٨٠دولار	٠,٢٦ دولار

الجدول يوضح التكلفة العامة للميدالية عامة دون اعتبار الميدالية
(الذهبية – الفضية – البرونزية)



شكل (٢) الصرف على الإعداد الأولمبي الأسترالى خلال أربع سنوات

العناصر الأساسية لصناعة الميدالية الأولمبية

- الموهبة الرياضية .
- الكثافة السكانية .
- المصادر الاقتصادية .
- الدخل المادي للفرد .
- الناتج القومي .
- استضافة الدورة.

دور الموهبة الرياضية فى صناعة الميدالية الأولمبية

تلعب الموهبة الرياضية دورا أساسيا فى تحقيق الميدالية الأولمبية وهذا يعد تفسيرا لما حققته بعض الدول النامية والفقيرة ، وترجع الموهبة أساسا إلى العامل الوراثي الذي يتميز به فرد عن الآخر ، فعند مقارنة متسابقي الجري الأفارقة يلاحظ أنهم أفضل من





غيرهم من متسابقي الجري البيض فى الأنشطة الرياضية القصيرة –السريعة المتفجرة ، كما أن المتسابقين من غرب أفريقيا أفضل فى مسابقات العدو، بينما المتسابقين من شرق أفريقيا أفضل فى أنشطة التحمل، وهذه الظاهرة أثارت العديد من التساؤلات والتفسيرات حول دور الوراثة فى صناعة البطل، ودور البيئة.

ولعل مثال التفوق الكيني فى جري المسافات الطويلة يعتبر من القضايا التى شغلت الباحثين فى شتى بقاع العالم، ففي الوقت الذي تحتل لعبة كرة القدم المكانة الأولى لدى الشعب الكيني وبالرغم مما يصرف على كرة القدم فإن الفريق الكيني يأتي فى مؤخرة الفرق الأفريقية لكرة القدم، وبالرغم من محاولات الفوز بسباق ١٠٠ متر عدو إلا أن أفضل رقم كيني لهذا السباق هو ١٠,٢٨ ثانية يأتي فى الترتيب ٥٠٠ بالنسبة للمستوى العالمي، وهذا يعني أن المساندة الاجتماعية متوفرة لصناعة لاعب كرة القدم أو العداء فى كينيا إلا أن ذلك فشل فى صناعة لاعب كرة القدم أو العداء وتغلبت العوامل الوراثية على المساندة الاجتماعية ، وهذه الدولة التى لا يزيد تعدادها عن ٢٨ مليون نسمة أصبحت منذ الثمانينات هى قمة العالم فى مسابقات الجري مسافات طويلة، ففي دورة سيول الأولمبية ١٩٨٨ هزت كينيا عالم الجري حيث فاز متسابقيها بسباقات الجري ٨٠٠ – ١٥٠٠ – ٥٠٠٠ متر بالإضافة إلى سباق ٣٠٠٠ متر موانع، حتى فى بطولة العالم لاختراق الضاحية عام ١٩٩٨ حينما تحدد لكل دولة المشاركة بعدد ست متسابقين فقد حصل متسابقي كينيا على المراكز من الأول حتى السابع فيما عدا المركز الثالث الذي حصل عليه متسابق أيضاً من غرب أفريقيا من دولة إثيوبيا جارة كينيا، وأصبحت كينيا وحدها تمتلك ثلث أرقام العالم المسجلة فى مسابقات المسافات المتوسطة والطويلة، وإذا ما قارنا بين زمن سباق الماراثون فى عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ يلاحظ أن المتسابقين الذين سجلوا زمناً أقل من ٢,٢٠ ساعة فى هذا السباق فى عام ١٩٩٠ بلغ عددهم ٦٥ من أمريكا و ٥٤ من بريطانيا و ١٢ من كينيا، وفي عام ٢٠٠٠ تغيرت الصورة وقفز عدد الكينيين من ١٢ متسابقاً إلى ٢٢٢ متسابق.

وفي دورة بكين الأولمبية ٢٠٠٢ م تمكنت كينيا من الحصول على ١٣ ميدالية متنوعة من بينها ٥ ميداليات ذهبية فى مسابقات الجري من ٨٠٠ متر حتى الماراثون وحققت المركز

الـ ١٥ فى الترتيب العام بين ٩١ دولة، كما تمكنت جاميكا من تحقيق ٦ ميداليات فى مسابقات محققة المركز ال ١٣ فى الترتيب العام جميعها فى العدو من ١٠٠ متر حتى ٤٠٠ متر .

الكثافة السكانية ودورها فى زيادة عدد المواهب الرياضية

وحدها لا تكفي دون الرعاية ودليل ذلك أن دول الكثافة السكانية مثل الصين والهند وأند ونسيا وبنجلادش تمثل حوالي ٤٣ ٪ من عدد سكان العالم إلا أنها لم تحرز أكثر من ٦ ٪ من العدد الكلي للميداليات فى عام ١٩٩٦ ، ولكن يلاحظ تفوق الصين فى دورة أثينا حينما استفادت من عنصر الكثافة السكانية بالاهتمام بالعوامل الأخرى ، وإذا كانت الكثافة تعد عنصر تفوق لهذه الدول إلا أن انخفاض الناتج القومي الذي يمثل أقل من ٥ ٪ من الناتج القومي للعالم وهذه النسبة تتفق تماما مع نسبة ما حققته هذه الدول من ميداليات عام ١٩٩٦ .

وفي أولمبياد بكين ٢٠٠٨ تمكنت الصين من تحقيق السيادة الرياضية حينما تصدرت جدول ترتيب الميداليات ، وإذا ما نظرنا إلى العناصر الأخرى نجد أن هناك تحولا اقتصاديا وتكنولوجيا أبهر العالم بمعدلاته التنموية المذهلة التى بدأت منذ أوائل الثمانينيات حينما وصلت إلى ١٣٪ فى الوقت الذي بلغت فيه متوسطات النمو العالمي متوسطات سنوية لا تتجاوز ٣-٤٪ .

كما تمكنت كوريا الجنوبية أن تحتل المركز السابع فى الترتيب العام برصيد ١٣ ميدالية ذهبية وبمجموع عام ٣١ ميدالية متنوعة ، وقد كانت كوريا الجنوبية خلال الثمانينات تعد دولة نامية ولا يتجاوز عدد سكانها ٤٨ مليون نسمة .

في يوم ١٨ أغسطس ٢٠٠٤ أصدر المكتب الإحصائي الأسترالي تحليلاً لعدد الميداليات الأولمبية التى تحصل عليها كل دولة تبعا لكثافتها السكانية بناءً على قاعدة :ميدالية أولمبية ذهبية لكل ١,١٨٦,٠٠٠ مليون ومائة وستة وثمانون ألف نسمة وفيما يلي ملخص :





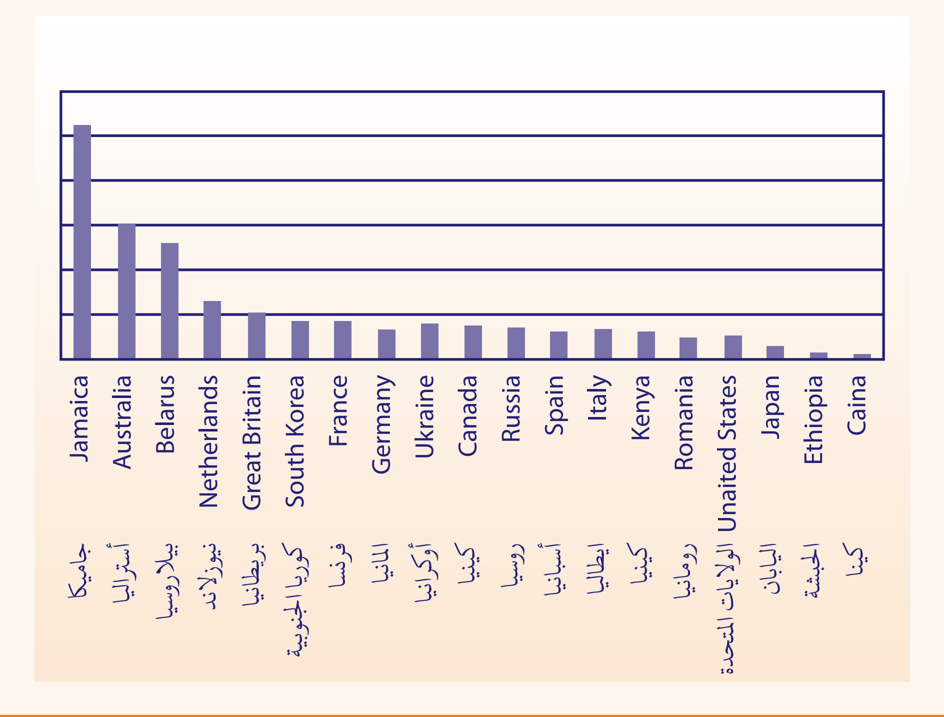
جدول (٢) توزيع الميداليات الأولمبية تبعا للكثافة السكانية لدورة أثينا ٢٠٠٤ حتى اليوم السادس عشر من الدورة

م	ترتيب الدول تبعا للكثافة	ذهبية	فضية	برونزية	المجموع	الكثافة السكانية	الكثافة السكانية لكل ميدالية ذهبية	الكثافة السكانية لكل ميدالية
١	البهاما	١		١	٢	٣١٧ نسمة	٣١٧	١٥٩
٢	النرويج	٥		١	٦	٤٥٥١	٩١٠	٧٥٩
٣	استراليا	١٧	١٦	١٦	٤٩	٢٠١٦٤	١١٨٦	٤١٢
٤	المجر	٨	٦	٣	١٧	٩٨٣٠	١٢٢٩	٥٧٨
٥	كوبا	٩	٧	١١	٢٧	١١٣٢٣	١٢٥٨	٤١٩
٦	نيوزيلاند	٣	٢		٥	٣٩٠٢	١٣٠١	٧٨٠
٧	جامايكا	٢	١	٢	٥	٢٦٧٧	١٣٣٩	٥٣٥
٨	اليونان	٦	٦	٤	١٦	١٠٩٦٣	١٨٢٧	٦٨٥
٩	السويد	٤	١	٢	٧	٨٨٨٧	٢٢٢٢	١٢٧٠
١٠	جورجيا	٢	٢		٤	٥٠٧٣	٢٥٣٧	١٢٦٨
١١	الدنمارك	٢		٦	٨	٥٣٧٣٧	٢٦٨٧	٦٧٢
١٢	سلوفاكيا	٢	٢	٢	٦	٥٤٠٧	٢٧٠٤	٩٠١
١٣	رومانيا	٨	٥	٦	١٩	٢٢٢٧٨	٢٧٨٥	١١٧٣
١٤	الإمارات	١			١	٣٠٤٩	٣٠٤٩	٣٠٤٩
١٥	ليتوانيا	١	٢		٣	٣٤٢١	٣٤٢١	١١٤٠
١٦	بلغاريا	٢	١	٩	١٢	٧٨٣٠	٣٩١٥	٦٥٣
١٧	ايرلندا	١			١	٣٩٩٦	٣٩٩٦	٣٩٩٦
١٨	هولندا	٤	٩	٩	٢٢	١٦٢٢٠	٤٠٥٥	٧٣٧
١٩	النمسا	٢	٤	١	٧	٨١١٦	٤٠٥٨	١١٥٩
٢٠	كرواتيا	١	٢	٢	٥	٤٤١٣	٤٤١٣	٨٨٣
٢١	بيلاروسيا	٢	٦	٧	١٥	٩٨٥٤	٤٩٢٧	٦٥٧
٢٢	روسيا	٢٧	٢٧	٣٨	٩٢	١٤٢٣٦٥	٥٢٧٣	١٥٤٧



يحتوى هذا الجدول على ترتيب الدول حتى الترتيب ال٧٥ دولة ولكننا نكتفي هنا بهذا القدر .

يلاحظ من الجدول السابق أن ترتيب دولة الإمارات يقع فى المركز الرابع عشر بين ٧٥ دولة حاصلة على الميداليات الأولمبية وذلك تبعا للكثافة السكانية مما يعزز قيمة الميدالية الذهبية التى حصلت عليها دولة الإمارات العربية المتحدة .



شكل (٣) عدد الميداليات بالنسبة لعدد السكان

جدول (٣) عدد الميداليات نسبة إلى عدد السكان

Nation الدولة	Size الحجم	Size Norm الحجم الطبيعى	Gold الذهبى	Silver الفضى	Bronze البرونزى	Total المجموع	Normalized Total المجموع الطبيعى
Jamaica جاميكا	2,780,132	0.002103	6	3	2	11	5230.101
Australia استراليا	20,434,176	0.015459	14	15	17	46	2975.661



Belarus بيلاروسيا	9,724,723	0.007357	4	5	10	19	2582.612
Netherlands نيوزلاند	16,491,461	0.012476	7	5	4	16	1282.459
Great Brit-ain بريطانيا	60,776,238	0.045978	19	13	15	47	1022.226
South Korea كوريا الجنوبية	49,044,790	0.037103	13	10	8	31	835.5099
France فرنسا	64,473,140	0.048775	7	16	17	40	820.0946
Germany المانيا	82,400,996	0.062338	16	10	15	41	657.7096
Ukraine اوكرانيا	46,299,862	0.035027	7	5	15	27	770.8447
Canada كندا	33,390,141	0.02526	3	9	6	18	712.5856
Russia روسيا	141,377,752	0.106954	23	21	28	72	673.1847
Spain أسبانيا	40,448,191	0.0306	5	10	3	18	588.2422
Italy ايطاليا	58,147,733	0.04399	8	10	10	28	636.5141
Kenya كينيا	31,987,000	0.024199	5	5	4	14	578.5452
Romania رومانيا	22,276,056	0.016852	4	1	3	8	474.7167
United States الولايات المتحدة	301,139,947	0.227817	36	38	36	110	482.8443
Japan اليابان	127,433,494	0.096405	9	6	10	25	259.3219
Ethiopia الحبشة	70,678,000	0.053469	4	1	2	7	130.9172
China الصين	1,321,851,888	1	51	21	28	100	100

استضافة الدورة

بالإضافة إلى تأثير الكثافة السكانية والناتج القومي فان استضافة الدورات الأولمبية تضيف نسبة ١,٨٪ فى عدد الميداليات التى يمكن تحقيقها .

العوامل الأخرى

هذا بالطبع خلافا لكثير من العوامل الأخرى المرتبطة ببرامج التدريب والإعداد والدراسات العلمية والرعاية الصحية وغيرها من العوامل الأخرى التى لم نتناولها فى مناقشتنا لهذا الموضوع نظرا لاقتصارنا على مناقشة الجوانب الاقتصادية لصناعة الميدالية الأولمبية .

التوقع العلمي لحصول الدول على الميداليات الأولمبية

لقد تدخل العلم فى توقع عدد الميداليات التى يمكن أن تحصل عليها كل دولة فى الدورات الأولمبية وفي هذا المجال أجريت دراسة علمية قام بها برنارد وبيوس Bernard And Busse تم نشرها فى ديسمبر عام ٢٠٠٢ ، تناولت فيها تأثير العوامل المساهمة فى تحقيق الميدالية السابق ذكرها .

جدول (٤) عدد الميداليات المتوقعة والمحققة بناءً على نتائج الدراسات العلمية لدورة سيدنى ٢٠٠٢

الدولة	المتوقعة	ما تحقق
استراليا	٥٢	٥٨
بلجيكا	٧	٥
بلغاريا	١٠	١٣
الصين	٤٩	٥٩
فرنسا	٣٨	٣٨
المانيا	٦٣	٥٧
ايطاليا	٣٥	٣٤
اليابان	١٩	١٨
كينيا	٥	٧
روسيا	٥٩	٨٨
أوكرانيا	٢١	٢٣
أمريكا	٩٧	٩٧





جدول (٥) نموذج التوقعات لعدد الميداليات الكلى لدورة بكين الأولمبية ٢٠٠٨ مقارنة بعدد ميداليات أثينا ٢٠٠٤

Country الدولة	Model estimate of medal total in Beijing 2008 الميداليات المتوقعة لدورة بكين 2008	Medal total in Athens 2004 مجموع ميداليات دورة أثينا 2004	Difference الفرق
1. China الصين	88	63	+25
2. USA الولايات المتحدة	87	103	-16
3. Russia روسيا	79	92	-13
4. Germany المانيا	43	48	-5
5. Australia استراليا	41	49	-8
6. Japan اليابان	34	37	-3
7. France فرنسا	30	33	-3
8. Italy ايطاليا	29	32	-3
9. Great Britain بريطانيا	28	30	-2
10. South Korea كوريا الجنوبية	27	30	-3
11. Cuba كوبا	24	27	-3
12. Ukraine أوكرانيا	23	23	0
13. Netherlands نيوزلاند	20	22	-2
14. Romania رومانيا	19	19	0
15. Spain اسبانيا	19	19	0
16. Hungary المجر	17	17	0



Country الدولة	Model estimate of medal total in Beijing 2008 الميداليات المتوقعة لدورة بكين 2008	Medal total in Athens 2004 مجموع ميداليات دورة اثينا 2004	Difference الفرق
17. Belorussia بيلاروسيا	15	15	0
18. Greece اليونان	15	16	–1
19. Poland بولاندا	14	10	+4
20. Canada كندا	13	12	+1
21. Bulgaria بلغاريا	13	12	+1
22. Brazil البرازيل	12	9	+3
23. Turkey تركيا	11	10	+1
24. Thailand تايلاند	10	8	+2
25. Czech Republic جمهورية التشيك	9	8	+1
26. Kazakhstan كازخستان	9	8	+1
27. Iran ايران	8	6	+2
28. South Africa جنوب افريقيا	8	6	+2
29. Indonesia اندونيسيا	8	4	+4
30. Mexico المكسيك	8	4	+4
Top 30 total medals قمة 30 ميداليات	762	776	–12
Other countries دول أخرى	166	154	+12
Total medals المجموع	928	928	0





الاتجاه الإستراتيجي ودوره فى تحقيق الميداليات

بنظرة تحليلية لنتائج الدورات الأولمبية يلاحظ أن هناك اتجاها إستراتيجيا لكل دولة تستهدف تحقيق الميداليات ، وقد يكون هذا تفسيرا لتفوق العديد من الدول النامية والفقيرة وقدرتها على منافسة الدول العظمى بل والتفوق عليها جزئيا فى كثير من الأحيان ، ويمكن تصنيف الدول وفقا للاتجاه الإستراتيجي إلى مجموعتين :

المجموعة الأولى : الاتجاه الإستراتيجي الشامل :

وتضم هذه المجموعة الدول التى تشارك فى العديد من اللعبات وتنافس فيها على الصدارة ويأتي فى مقدمة هذه الدول حسب ترتيب الميداليات بدورة بكين ٢٠٠٨ الصين - الولايات المتحدة الأمريكية - روسيا - ألمانيا - أستراليا .

جدول (٦) عدد ميداليات الدول الأولى فى دورة بكين الأولمبية ٢٠٠٨

الدولة	ذهب	فضة	برونز	المجموع
الصين	51	19	29	99
الولايات المتحدة	35	37	35	107
روسيا	25	19	25	69
بريطانيا	19	12	15	46
ألمانيا	16	10	15	41
استراليا	15	14	14	43

المجموعة الثانية : الاتجاه الإستراتيجي النوعي :

وتضم دول استطاعت أن تحقق إنجازات مثل كينيا وزمبابوي وجاميكا وأثيوبيا من خلال التركيز على عدد محدود من اللعبات .

جدول (٧) : الدول التى حققت ميداليات فى عدد محدود من اللعبات

الدولة	ذهب	فضة	برونز	المجموع
جامايكا	6	3	1	10
كينيا	5	5	3	13
إثيوبيا	3	0	2	5
كوبا	2	11	11	24
زيمبابوي	1	3	0	4

وهناك مجموعة ثالثة من الدول لم يكن لها اتجاه إستراتيجي نحو التركيز على بعض اللعبات وإنما اتخذت اتجاها شموليا نتج عنه فشل هذه الدول فى تحقيق نوع من الصدارة وجاءت فى ترتيبها العام متفوقة على كثير من الدول الأكثر منها إمكانات .

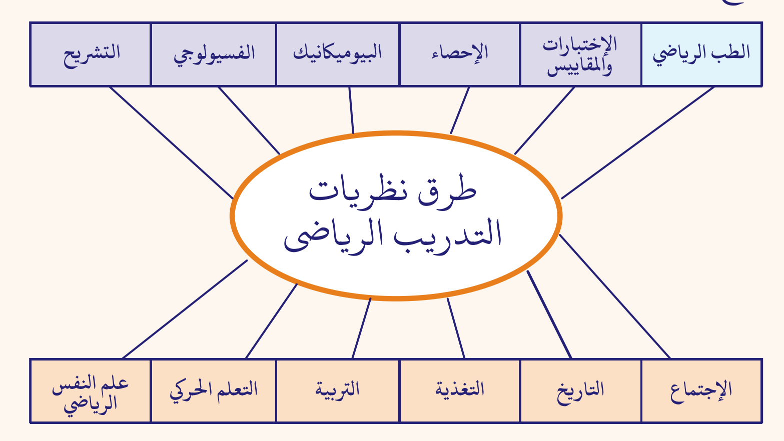
الخلاصة :

نستخلص مما سبق أن تحقيق ميدالية أولمبية هو مشروع صناعة يتطلب مثله مثل غيره من المشروعات الضخمة وضع خطة إستراتيجية تقوم على دراسة جادة للواقع بسلبياته وإيجابياته ودراسة النماذج العالمية الناجحة والخروج بصياغة مجموعة من الأهداف الإستراتيجية التى تتطلب خطة تشغيلية تعتمد على تحديد مسئوليات وتوقيتات ومؤشرات لتقييم الأداء أولا بأول ، وبذلك يمكننا أن نقيم النتائج ونعدل المسار أولا بأول ، حيث أن تقييم نتائج مشروعات تقوم على العشوائية يصعب تحقيقه ، وتبرز نتيجة الفشل الأولى بوضوح ودون غيرها وهي الافتقار إلى التخطيط الإستراتيجي ، يتطلب إعداد الرياضي للبطولة العديد من العوامل التى بعضها يرجع إلى التدريب مثل العوامل الفسيولوجية والنفسية البيوميكانيكية وبعضها تعليمي مثل التاكتيك والتكنيك والبعض الآخر من هذه العوامل لا يتحكم فيه الرياضي أو المدرب كالجينات والعمر .



مكونات التدريب الرياضى

لا توجد إجابة علمية واحدة سهلة تفسر هذا التطور الهائل فى المستويات الرياضية كما تعكسه الأرقام القياسية العالمية والأوليمبية ، فهل يرجع ذلك إلى زيادة الدافعية والتشجيع على التدريب ؟ أو هل الزيادة الهائلة فى أحجام وشدة حمل التدريب ؟ أم هى مساعدات التدريب من أجهزة وأدوات وعلماء تساعد المدرب فى أداء وظيفته ؟ وقد يرجع هذا التطور الهائل فى مستوى الأداء إلى المعرفة التى تمدنا بها كل من الخبرات الميدانية ونتائج البحوث والدراسات .



شكل (٤) طرق ونظريات التدريب الرياضي

التدريب الرياضي ليس وليد اليوم ولكن مارسته الحضارات القديمة لإعداد الجنود للحروب وللمشاركة فى الألعاب الأوليمبية القديمة ، وفي وقتنا الحالي يتدرب الرياضيون لإعداد أنفسهم لتحقيق أهدافهم من خلال تحقيق أهداف فسيولوجية تعمل على رفع كفاءة أجهزة الجسم وتطوير مهارات الرياضي وإعداده نفسيا للوصول إلى أفضل أداء رياضي يمكن تحقيقه ، ويقوم المدرب بتنظيم وتخطيط التدريب لتطوير مستوى أداء الرياضي ويدخل فى ذلك كثير من العوامل الفسيولوجية والنفسية والاجتماعية من خلال منظومة تدريبية تنفذ على مدى طويل بما يحقق التحسن التدريجي للوظائف الفسيولوجية والنفسية بما يمكن الرياضي من مواجهة متطلبات الأداء الرياضي ، ويتطلب الطموح لتحقيق مستويات رياضية عالية درجة عالية من التميز البدني.

لكي يحقق التدريب الارتقاء بمستوى الأداء الرياضي يجب أن يحقق التدريب بعض الأهداف العامة وتشمل :

١- التنمية البدنية المتعددة

يتطلب إعداد الرياضي أن تشمل خطة التدريب على تنمية جميع الصفات البدنية مثل القوة والسرعة والتحمل والمرونة وغيرها من عناصر اللياقة البدنية لأن ذلك يمثل للرياضي قاعدة انطلاق قوية تمكنه من الانطلاق نحو تحقيق مستويات رياضية عليا كما تساعد على زيادة سرعة تقدم مستواه وتزيد ثقته بنفسه.

٢-التنمية الرياضية التخصصية

التنمية الرياضية الخاصة تعمل على تطوير وتنمية القوة العظمى والقوة النسبية والكتلة العضلية والمطاطية والقوة الخاصة سواء كانت القدرة power أو التحمل العضلي التى يتطلبها التخصص الرياضي وبما يسمح للرياضي بأن يؤدي ما يتطلبه تخصصه الرياضي من حركات مختلفة بسهولة ويسر.

٣-تنمية العوامل التكنيكية (الفنية)

يهدف التدريب الفني أو التكنيك إلى تنمية قدرات الرياضي على الأداء الفني السليم دون الأخطاء بناء على قاعدة من العقلانية و الاقتصادية فى الجهد مع أعلى مستوى ممكن من سرعة الأداء الحركي وبالمدى الحركي الكامل وفي مختلف الأحوال والظروف .

٤-تنمية العوامل الخططية (التاكتيكية)

ويشمل ذلك الجوانب الإستراتيجية بما يسمح بدراسة خطط وتاكتيكات المنافس للوصول إلى تحديد التاكتيك أو خطط اللعب المناسبة لمواجهته وبما يكون فى إطار قدرات الرياضيين .

٥-الإعداد النفسي

من الضروري إعداد الرياضي نفسيا لكي يتمكن من الاستفادة من إمكاناته ولتأكيد تطوير وتنمية الأداء البدني ويتطلب ذلك تنمية بعض السمات النفسية لدى الرياضيين مثل الانضباط والمثابرة وقوة الإرادة والثقة والشجاعة.





٦-العمل بروح الفريق

يعتبر هدف تنمية روح الفريق من الأهداف الأساسية للتدريب الرياضي مثل الألعاب الجماعية والتتابعات والتجديف والدراجات وغيرها ، ويمكن للمدرب تحقيق ذلك من خلال بناء درجة من التناغم الهارموني بين أفراد الفريق من خلال الإعداد البدني والفني والنفسي والإستراتيجي ويعمل على خلق جو اجتماعي يسمح بتقوية أواصر الألفة والصداقة والود بين أفراد الفريق ، وعلى المدرب تشجيع روح الانتماء ودخول الفريق المنافسات كوحدة واحدة وليس كأفراد ، وأن يرسم لكل رياضي دوره بدقة فى الفريق خلال أي منافسة .

٧-العوامل الصحية

تقوية صحة الرياضي له أهميته فى تحقيق أهداف العملية التدريبية وذلك من خلال المتابعة الصحية لحالة الرياضي وبناء العلاقة السليمة بين شدة وحجم التدريب وفي ضوء الفروق الفردية وعدم الزج بالرياضي فى التدريب قبل تمام الشفاء الكامل بعد المرض أو الإصابة .

٨-الوقاية من الإصابات

يجب أن يعمل التدريب على وقاية الرياضي من الإصابات من خلال استخدام الأجهزة والأدوات الآمنة وزيادة التركيز على مرونة المفاصل وتقوية العضلات والأوتار والأربطة خاصة خلال فترات التدريب الأولية وتقوية العضلات ومرونتها.

٩-المعلومات النظرية

يجب أن يتناقش المدرب مع الرياضيين فى الموضوعات المتعلقة بالتدريب مثل الأسس الفسيولوجية والنفسية للتدريب وتخطيط التدريب والتغذية .

تخطيط التدريب والأداء الرياضي

يخضع مستوى الأداء الرياضي إلى عملية منظمة من التخطيط الدقيق لأحمال التدريب وتوزيعها خلال فترات زمنية تصل فى نهايتها إلى الوصول بالرياضي إلى قمة الأداء فى يوم البطولة اعتمادا فى ذلك على كثير من العوامل والأسس الفسيولوجية والنفسية والمهارية والخططية ووسائل الاستشفاء المختلفة .



الجينات والأداء الرياضي

يرجع مستوى الأداء الرياضي إلى الجينات أو العوامل الوراثية بنسبة حوالي ٥٠٪ ، فالجينات تتحكم فى درجة استجابة الرياضي للأحمال التدريبية ، فالنمط الجيني Phenotype للرياضي يعني الخصائص الفسيولوجية والتشريحية والسلوكية للرياضي وهو الذي يتفاعل مع البيئة المحيطة بالرياضي وتأثيراتها المختلفة فالجينات ترتبط ببعض الصفات مثل التركيب العضلي للإنسان وطول القامة وطول الجذع وطول الأطراف الذراعين والرجلين وهي جميعها عوامل تؤثر على مستوى الأداء الرياضي وإن كان يمكن عن طريق التدريب الرياضي تعديل الوظائف الفسيولوجية الأخرى مثل نشاط الإنزيمات والتمثيل الغذائي للطاقة وتحمل الجهاز الدوري عن طريق طرق التدريب المختلفة ، وقد أشارت بعض الدراسات العلمية إلى تأثير بعض العوامل الجينية على الأداء الرياضي مثل جين angiotensin-converting allele واختصاره ACE وهذا الجين له نوع يرتبط بالرياضيين الموهوبين للتحمل ونوع آخر يرتبط بالرياضيين المرتبطين بالقدرة والسرعة وكلما عرفنا هوية الرياضي فى طبيعة مدى توفر أي النوعين يتميز به كان التدريب على نوع الرياضة التخصصية أكثر تأثيرا وأفضل تحقيقا للنتائج الرياضية .

الكشف عن الخريطة الجينية للإنسان

أن يوم ٢٦ يونيو عام ٢٠٠٠ أصبح يوما مميزا فى تاريخ البشرية ، حين أعلن الرئيس الأمريكي السابق كلينتون ومعه فى نفس الوقت رئيس الوزراء البريطاني توني بلير عن



إتمام مشروع الجينوم البشري واكتشاف الخريطة الوراثية للإنسان، ومنذ هذا اليوم تفجرت كثير من القضايا الطبية والقانونية والاجتماعية والدينية ، وبالتالي القضايا الرياضية .

بالرغم من أن العالم الرياضي ما زال يواجه معركة استخدام المنشطات غير الشرعية لتحقيق الإنجازات الرياضية ، نزلت إلى ساحة التحدي مشكلة إساءة استخدام الجينات فى تحقيق إنجازات رياضية تهبط بمستوى المنافسة الرياضية عن جوهرها الشريف ، وبالرغم من مرور ما يقرب من خمس عشر سنة على هذا الاكتشاف إلا أن المعامل العلمية لم تهدأ فى اتجاهين احدهما هو الاستفادة الإيجابية من هذا الاكتشاف فى سبيل خير البشرية وتحسين صحة الإنسان وكيفية مواجهة إحراز الإنجازات الرياضية عن طريق الغش الجيني، وفي الاتجاه المظلم الآخر تجرى البحوث والدراسات عن كيفية استغلال هذا الاكتشاف فى تطوير الأداء الرياضي وتحقيق الإنجازات الرياضية عن طريق استخدام تقنيات الجينات.

تميزت كل دورة أولمبية خلال التاريخ الرياضي الأولمبي بحدث ما أو شئ ما يبرزها ويشهرها عن غيرها من الدورات الأولمبية الأخرى ، وعلى سبيل المثال اشتهرت دورة لوس إنجلوس بالنجاح الاقتصادي الذي حققته ، واشتهرت دورة سيدني بصحة البيئة وكان من المتوقع أن تكون شهرة دورة بكين الأولمبية ٢٠٠٨ هى الكشف عن أولى حالات الغش الجيني ، حيث تبدأ أولى المعارك بين محاولات الغش الجيني وبين محاولات الكشف عنه خلال هذه الدورة لكن كان يكتشف حالات واضحة للغش الجينى .

بالرغم من محاولات تحقيق الفوز الرياضي غير المشروع باستخدام الوسائل المختلفة كان ومازال هدفا يسعى إليه كثير من الرياضيين فإن اكتشاف الخريطة الوراثية للإنسان وضع تحديا جديدا أمام العلماء فى هذا المجال، حيث أثار كثيرا من القضايا المتشعبة والتساؤلات بالغة التعقيد فى المجال الرياضي، خاصة بعد أن زادت الضغوط على الرياضيين لتحقيق الفوز من أجل تحقيق المكاسب المالية الباهظة واستجابة لضغوط الجماهير وتحقيق الشهرة بالإضافة إلى صعوبة اكتشاف الغش الجيني ، ونحاول هنا طرح بعض من هذه القضايا وتشمل:

- ما هو الجينوم وما هو مشروع الجينوم البشري ؟
- هل يولد أم يصنع البطل الرياضي ؟
- ما هو دور العامل الوراثي فى صناعة البطل الرياضي؟
- ما هو دور البيئة فى صناعة البطل الرياضي؟
- ما هى أنواع التعامل الجيني مع الرياضيين؟
- ما هى إيجابيات وسلبيات التعامل الجيني مع الرياضيين ؟
- ما هى القضايا الأخلاقية المرتبطة بالتعامل الجيني مع الرياضيين؟



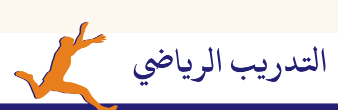
ما هو الجينوم البشري ؟

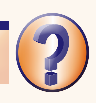
يوجد الجينوم البشري داخل نواة الخلية على شكل شبكة من الخيوط وهي الكروموسومات Chromosomes ويبلغ عدد ها ٢٣ زوجا نصفها يورث من الأب ونصفها الثاني يورث من الأم ، والكروموسوم هو شريط من الحامض النووي DNA اختصارا للاسم الكامل Deoxyribonucleic Acid يشمل كل المعلومات الوراثية البيولوجية التى يحتاجها الجسم لكي يبني ويحافظ على حياته، وهذا الشريط مكدس على ذاته فى شكل حلزوني لو فرد يصل طوله إلى مترين وقطره ٥٠٠٠/١ من المللي متر وسيشغل ١٠٠٠٠٠٠/١ من المللي متر، ولو تم فرد جميع شرائط ٤٦ كروموسوم تفوق مسافتها ما بين الأرض والشمس وهي ١٥٠ بليون كيلومتر من المعلومات الدقيقة للغاية .



ما هو مشروع الجينوم البشري ؟

هذا المشروع هو عبارة عن الكشف عن خريطة الإنسان ويعتبر أهم الاكتشافات العلمية التى توصل إليها الإنسان حيث سوف يساعد على تفادي الإصابة بكثير من الأمراض، واشترك فى هذا المشروع أكثر من ١٦٠٠ عالم من ١٦ دولة، ومن أهم ما كشف عنه اكتشاف الجينوم أن البشر يتفقون فى ٩٩,٩٪ من الشفرة الوراثية وان جميع الاختلافات بين البشر ترجع إلى ٠,١٪ فقط.



هل يولد أم يصنع البطل الرياضي ؟

مازال وسيظل هذا التساؤل يجذب لتحديد تأثير أي من العوامل الجينية Genetics أو العوامل البيئية Environmental فى صناعة البطل الرياضي ؟ فالمشكلة مازالت بالغة التعقيد ، حيث يمكن فى كثير من الأحيان أن تعوض توافر الظروف البيئية المحيطة بالرياضي من تدريب وتغذية وإمكانات ما قد ينقصه من عوامل جينية، والعكس فقد يمتلك رياضي ما كل العوامل الجينية المؤهلة لتحقيق البطولة غير أن العوامل السلبية للبيئة المحيطة به تحول دون تحقيقه للاستفادة من كل إمكاناته الجينية فى تحقيق البطولة .

الصفات البيولوجية الموروثة

- شبكة الشرايين التاجية لعضلة القلب . Hearts coronary network.
- الأوعية الدموية الرئوية.
- حجم القلب الكلي.
- حجم البطين الأيسر .
- بروتين العضلات .
- إنزيمات إنتاج الطاقة .
- الخلايا العضلية Type1 المسئولة عن التحمل الهوائي (٩٠٪ من نتائج الماراثون).
- التمثيل الغذائي للدهون.



سر تفوق متسابقي العدو والجري الأفارقة

من أهم النماذج التى اهتم العلماء بدراستها يأتي نموذج تفوق الرياضيين الأفارقة من شرق أفريقيا(كينيا وأثيوبيا) فى جري المسافات الطويلة، وعلى العكس من ذلك تفوق الرياضيين من غرب أفريقيا فى عدو المسافات القصيرة ، وقد بذل الباحثون الدينامركيون جهودا كبيرة لمحاولة تفسير ذلك بالمقارنة بين متسابقي كينيا والمتسابقين من أوربا، وكانت خلاصة نتائج تجاربهم هى تقارب مستويات المتغيرات الفسيولوجية ، ولكن كان الفارق واضحا فى المتغيرات المورفولوجية والبيوميكانيكية التى تصلح للمسافات الطويلة ، وعلى الجانب الآخر فسر البعض التفوق الأفريقي معتمدين على العوامل البيئية على أنه نوع من محاولة الهروب من الفقر، وأن طبيعة الحياة فى كينيا تتطلب الجري منذ الطفولة حتى أن الأطفال يقطعون يوميا مسافة حوالي ٢٠ كيومتر جري للذهاب إلى المدرسة، وهنا يطرح مؤيدو العوامل الجينية تساؤلاً عن طلب تفسير أن ٤٩٨ من بين أفضل عدائي سباق ١٠٠ متر عدو من أصول ترجع إلى غرب أفريقيا ؟ كما أيدت الدراسات العلمية التى أجريت على التوائم عن أهمية تأثير العوامل البيولوجية .





الفروق الجينية والمستجيبين للتدريب الرياضي وغير المستجيبين

Responders and Non responders

توصل Claud Bouchard خلال فترة الثمانينات إلى بعض الاستنتاجات التى تؤيد دور العوامل البيولوجية تشير إلى اختلاف مستوى تنمية عناصر اللياقة البدنية بالرغم من توحيد الظروف البيئية نتيجة للاختلافات الجينية بين الأفراد، وظهر مصطلح المستجيبين للتدريب وتبلغ نسبتهم فى المجتمع حوالي ٥٪ يمكنهم التقدم فى مستوى الأداء بنسبة ٦٠٪ مقارنة بغير المستجبين للتدريب الذين تبلغ نسبة تقدمهم خلال نفس الفترة الزمنية للتدريب حوالي ٥٪، كما أثبتت دراسات أخرى اختلاف معدلات التقدم تحت تأثير التدريب حيث لا يحدث التحسن لدى الأفراد ليس بمعدل واحد ولكن قد يتأخر البعض فى البداية ثم يتم التحسن متأخرا والعكس قد يحقق البعض تحسنا فى البداية ثم يتوقف التحسن بعد ذلك .

دراسات الأسرة

أثبتت الدراسات التى أجريت على الأخوة والأخوات أن نسبة تأثير الوراثة فى الأداء الرياضي تبلغ ٢٠٪ بينما تبلغ نسبة العوامل البيئية ٨٠٪ التدريب وأسلوب الحياة، وأثبتت دراسات الأبناء والأمهات أن نسبة ٢٨٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يرجع للوراثة وأن نسبة ٧٢٪ ترجع إلى التدريب والعوامل الأخرى، وثبت أن الأمهات أكثر من الآباء تأثيرا فى وراثة صفة التحمل الهوائي نظرا لوجود الميتوكوندريا فى البويضة .

نظرية النظم الديناميكية Dynamical Systems Theory

يقترح Keith Davis مخرجا للإجابة عن تساؤل هل يولد أم يصنع البطل الرياضي ؟ نظرية النظم الديناميكية Dynamical Systems Theory والتي تتلخص بأن صناعة الرياضي تعتمد على كلا العاملين الجيني والبيئي معا حيث تشارك العوامل البيولوجية فى إعداد الرياضي عوامل بيئية أخرى مثل نوعية وخبرة التدريب ومستوى المدرب والخدمات العلمية المتكاملة التى تقدم للرياضي والثقافة الأسرية والاجتماعية ومدى توفر الأجهزة والإمكانات وكيفية تفاعل جميع هذه العوامل بعضها البعض.



ما هى أنواع التعامل الجيني مع الرياضيين؟

صنف العلماء أنواع الجينات التى يمكن إساءة استخدامها فيما يلي :

١ منظمات البروتين Systemic Proteins مثل:Growth Hormone .

٢ مشفيات الجروح أو الإصابة Wound or Injury Healing مثل عوامل ترميم العظام .

٣ زيادة كتلة العضلات Increase Muscle Mass مثل عوامل بناء الأوعية الدموية للقلب Angiogenic Factors.

٤ تنمية الوعاء الدموي Blood Vessel Growth .

٥ الراحة من الألم Pain Relief مثل الأندر وفين والأنكيفالين ,Endorphins Enkephalins.

٦ عوامل عصبية Neurological مثل عوامل هرمون النمو ، الغدة النخامية / الهيبوثالامس .

سلبيات وإيجابيات التعامل الجيني مع الرياضيين

العلاج الجيني

- علاج الإصابات الرياضية .
- علاج الأربطة والغضاريف والأنسجة .
- تشكيل غضاريف جديدة .
- التغلب على الأمراض الوراثية .
- قضايا تحسين الصحة أم تحسين الأداء .

الانتقاء الرياضي

أثبتت الدراسات أن أبطال العالم فى مسابقات التحمل لديهم أفضلية جينية في :

- الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .
- إمكانية تنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .





- إمكانية الوصول إلى حد أقصى لمعدل القلب .
- خصوصية المعلومات الوراثية .

تحسين الأداء الرياضي

وهو الجانب السلبي فى التعامل الجيني مع الرياضيين، حيث أنه بصرف النظر عن حدوث الغش الجيني هناك أخطار صحية يتعرض لها الرياضيين، وتشمل المحاولات استخدام جينات لتحسين القوة العضلية وجينات التحمل الهوائي.

جينات القوة العضلية

(Human Growth Hormone HGH)

(Growth Hormone Releasing Hormone GHRH)

Mechano – Growth Factor MGF)

(Insulin– Like Growth Hormone IGF-1)

جينات التحمل الهوائي

Erythropoietin

EPO

Humane

Anagiotensin– I– Converting Enzyme Gene

ACE





ما هى القضايا الأخلاقية المرتبطة بالتعامل الجيني مع الرياضيين؟

- علاج الرياضي فى حد ذاته وسيلة تنتهي بالشفاء ولا يجب أن تمتد لتشمل نهاية الرياضي ذاته .
- لكل إنسان الحق فى أن يكون نمطا وراثيا فريدا .
- خطورة التجارب على الإنسان فقد فشلت ٢٧٧ تجربة حتى أمكن استنساخ النعجة دوللي .

- تفرقة وتمييز يقلل من قيمة بعض الأفراد فى المجتمع .
- الاستغلال التجاري والخروج عن الأهداف العلاجية .
- شعور بعض الأفراد بالتميز والتفرقة من قبل بعض الهيئات مثل شركات التامين أو عند توظيف العاملين .

التدريب المتأني والأداء الرياضي

يعتقد الكثير من المدربين أن الفرق فى الموهبة هو الذي يحدد نجاح الرياضي ، لذلك يتطلب إعداد الرياضي الموهوب مايلي:

- توفر العوامل الوراثية أو الجينات لدى الرياضي .
- توفر المدرب ذو الخبرة الذي يمكنه ملاحظة توفر العوامل الجينية المميزة للرياضي الموهوب.
- المؤشرات الجينية المبكرة التى تساعد على التنبؤ بتميز الرياضي مستقبلا .
- مراعاة أن الرياضيين الموهوبون هم من الندرة .
- تكون المواهب دائما محددة فى تخصص معين .
- ثبت أن الرياضي يحتاج إلى حوالي ١٠ سنوات من التدريب حتى يصل إلى المستويات العالمية .
- يرى البعض أن هناك ارتباط بين تاريخ الرياضيين وتحقيق التفوق الرياضى فى ألعاب كرة القدم والهوكي والإنزلاق والبيسبول والكراكيت خاصة لمواليد الربع الأول من العام أي شهور يناير وفبراير ومارس .
- التخصص المبكر لمتسابقي الجرى وبعض الأنشطة الرياضية الأخرى عديم الفائدة ويجب الانتظار على هؤلاء الرياضيين الصغار حتى يصلوا إلى درجة من النضج البدني قبل دمجهم فى برامج تدريبية شديدة .



العوامل المرتبطة بالأداء الرياضي

هناك عوامل كثيرة ترتبط بالأداء الرياضي العالي المستوى من بينها : القابلية للتدريب ، الكفاءة العصبية العضلية ، والخصائص البيوميكانية ، وفاعلية الاستشفاء ، وكذلك العوامل النفسية التى تجعل الرياضي يتحمل الألم والتعب ، وتعتبر القابلية للتدريب ، trainability أحد العوامل الأساسية فى الوصول إلى مستويات رياضية عالية وهي ترتبط بعوامل عدة منها العوامل الجينية والعمر والخبرة التدريبية وحالة اللياقة البدنية ، أما الكفاءة العصبية العضلية فهي تنمو عن طريق التدريب وتشكل مهارات الأداء الرياضي الفنية مما يظهر الرياضي فى شكل الأداء المهاري الذي يظهره نتيجة تحكمه الدقيق فى تعبئة عضلاته لأداء حركات معينة ومحددة بالدقة والقوة المطلوبة ، ولا يمكن تجاهل العوامل النفسية المرتبطة بالأداء الرياضي والتي تشمل الدافعية والعدوانية والتركيز والاستعداد لتحمل الألم والجهد العالى والاتجاهات نحو الفوز أو الخسارة والقدرة على التفاعل مع حالات القلق والضغط والقدرة على الاسترخاء ،كذلك يرتبط تحقيق المستويات الرياضية العالية بطبيعة شخصية الرياضي وما تتميز به من التماسك والمثابرة والتأهب للتغلب على أي عوائق تقف فى طريقه للتدريب أو المنافسة ،كما يلعب الاستشفاء دورا مهماً ضمن العمليات التدريبية الأخرى فى تقليل التعب وزيادة التكيف .

أنماط الرياضيين Types of Athletes

يساعد التدريب الرياضي كل رياضي طموح ولكن بالرغم من ذلك يوجد أنماط مختلفة من الرياضيين ذوي المستويات العالية يمكن تقسيمها إلى فئتين أساسيتين منها فئة الموهوبين جينيا وفئة الرياضيين الذين يتدربون بدرجة عالية ، وتقل لديهم الموهبة ولكن من الوجهة الفسيولوجية فلكل رياضي استعدادته للسرعة أو للتحمل ، وبناء على ذلك وضع العالم باين Pyne تصنيفا لأنماط الرياضيين يضم أربعة أنماط بناء على تقسيم الخيول كما يلي :

الحصان الخشبي Wooden Horse وهم نمط الرياضيين الذين لديهم لياقة منخفضة وسرعة منخفضة ويقصد بهم الرياضيين المبتدئين فى التدريب أو العائدين إلى التدريب بعد الإصابة .



الحصان المندفع Bolter وهم نمط الرياضيين الذين لديهم لياقة منخفضة وسرعة عالية ، وهم الرياضيين الذين لديهم سرعة طبيعية ،أنهم ليسوا فى حاجة إلى أداء حجم حمل تدريبي مثل أقرانهم ، وهؤلاء الرياضيين يحققون نجاحا على المدى القصير ولكنهم لا يتمكنون من ذلك على المدى الطويل فيكون نجاحهم محدوداً .





حصان الشغل Workhorse وهم نمط الرياضيين الذين لديهم لياقة عالية وسرعة منخفضة وهؤلاء الرياضيين منتظمين فى التدريب بقوة ولكنهم لا ينقلون نوعية أدائهم فى التدريب إلى المنافسة وقد يرجع ذلك إلى كثرة التدريب وعدم إتاحتهم فرصة الاستشفاء لاجسامهم .



الحصان الأصيل Thoroughbred وهم نمط الرياضيين الذين لديهم لياقة عالية وسرعة عالية ، هؤلاء الرياضيين يتميزون بدرجة عالية من الدمج ما بين اللياقة والسرعة الطبيعية ، مثل هؤلاء لديهم فرص طيبة للنجاح على المدى الطويل عندما يتم الربط بين ذلك والتكنيك والتاكتيك المطلوب للرياضة التخصصية .



يقتنع بعض المدربين أن الرياضيين من نمط الحصان الأصيل لهم أهمية فى تحقيق نجاح البرنامج التدريبي ، كما أن الرياضيين من نمط حصان الشغل لهم أهميتهم فى التدريب فى مصاحبة الرياضيين ذوى النمط الأصيل للاستمرار فى تحمل التدريب، كما أن هؤلاء الرياضيين من نمط حصان الشغل يمكن تطويرهم من خلال البرامج التدريبية لتحقيق مستويات عالية .

اسس التدريب الرياضي

تصمم برامج التدريب بهدف رفع مستوى الأداء الرياضي من خلال زيادة فاعلية مصادر الطاقة وتحسين أنماط المهارات العصبية العضلية لذا يجب أن يتفهم كل من الأطباء الرياضيين والمدربين أسس العمليات الأساسية للتدريب لكي يمكنهم تقييم برامج التدريب وتقرير مدى ملائمتها للمحافظة على صحة الرياضي ووقايته من الإصابات.

تشمل نظريات التدريب كل المعلومات الأساسية حول اللياقة البدنية بما فى ذلك النفسية والاجتماعية والعلمية التى يستخدمها المدرب ويتعامل بها مع كل رياضي بشكل خاص وفردي وفيما يلي عرض لمكونات نظريات التدريب .



شكل (٥) العلوم المرتبطة بنظريات التدريب الرياضى





مبادئ التدريب

إن تطور مستوى الأداء الرياضي لا ينتج عن مجرد زيادة أحمال التدريب فقط ولكن يتطلب ذلك وضع خطة علمية للتدريب تقوم على طبيعة النشاط الرياضي التخصصي يجب على المدرب أن يضع خطته التدريبية فى ضوء بعض المبادئ الأساسية للتدريب حتى يمكنه التوصل إلى النجاح فى تطوير المستوى الرياضي .

احتياجات الرياضي الفردية

قبل أن يبدأ المدرب تصميم البرنامج التدريبي يجب أن يضع فى اعتباره بعض التساؤلات الأساسية حول مدى احتياجات الرياضي الفردية الخاصة ومثل هذه التساؤلات تشمل :

- ما هو مستوى اللياقة البدنية للرياضي فى الوقت الحالي قبل تصميم البرنامج؟
- ما هى حالة الرياضي؟
- هل هو ذكر أم أنثى ؟
- لماذا يريد الرياضي التدريب ؟
- ما هو هدف الرياضي من التدريب وما هى دوافعه ؟

سوف تساعد الإجابات عن هذه التساؤلات المدرب فى تصميم البرنامج التدريبي وفقا للمتطلبات الفردية وقدرات الرياضي.

مبدأ سبورت SPORT

يقصد بكلمة سبورت مجرد كود أو رمز لأربعة مبادئ مرتبطة حيث يرمز كل حرف من هذه الكلمة إلى أحد هذه المبادئ .



التخصصية Specificity

يعني هذا المبدأ أن يقوم الرياضي بتنفيذ نوع معين من أنواع التدريب لكي يطور أجزاء معينة من الجسم بطرق خاصة حيث تختلف متطلبات كل نوع من أنواع

الأنشطة الرياضية عن الآخر لذلك تتطلب تدريبا يختلف عن تدريب النوع الآخر من النشاط الرياضي فعلى سبيل المثال إذا كان الرياضي رباع فهو يحتاج التدريب اليومي على رفع الأثقال وليس التدريب على السباحة فهو يحتاج إلى تدريبات القوة لعضلات الرجلين والذراعين .

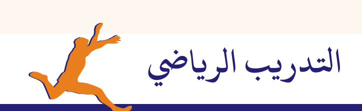
- **نوعية العضلات :** إذا كان نوع الرياضة يتطلب الجري الكثير فيكون التدريب الأساسي بالتركيز على عضلات الرجلين وفي السباحة يكون العكس بالتركيز أكثر على عضلات الذراعين.
- **نوعية مكونات اللياقة البدنية :** التركيز على متطلبات نوع الرياضة من مكونات اللياقة البدنية هل تحتاج إلى القوة أو السرعة أو التحمل أو مركب من جميعهم .
- **المهارات :** التركيز على نوعية المهارات الخاصة للرياضي فى أداء الرياضة التخصصية مثل التمرير أو التصويب أو ضربات الإرسال وغيرها.

ويجب التنويه على أن هناك فروق فردية فى الاستجابة لدى الأفراد لنفس نوع التدريبات لذلك يجب أن يعدل التدريب بما يتناسب مع الفروق الفردية فى اختلاف تقبل حمل التدريب والاستجابة له بين الرياضيين .

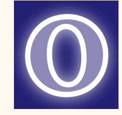


تدرج التحميل Progression (التدرج فى زيادة حمل التدريب)

يعني التدرج الزيادة التدريجية فى حمل التدريب فعندما يبدأ الرياضي البرنامج التدريبي يكون مستوى لياقته البدنية ضعيف فإذا تدرج المدرب بزيادة حمل التدريب فى البداية بسرعة فلن يكون هناك الوقت الكافى لكي تحدث عمليات التكيف وقد ينتج عن ذلك تكرار الإصابات التى تحدث عادة فى بداية الموسم التدريبي والأفضل فى البداية دائما التدرج البطئ الثابت فى زيادة حمل التدريب ومثال على ذلك أن المدرب حينما يكون الهدف من التدريب هو الجري ١٠ كيلومتر فيمكنه فى البداية أن يضع فى برنامجه الجري لمسافة ٣٠ دقيقة مرتين فى الأسبوع ثم يزيد وقت الجري ٣ دقائق أسبوعيا ، ويتم التدرج أيضا بزيادة شدة حمل التدريب والحجم ودوام فترته، وكذلك التدرج فى نمط التدريب أي التدرج فى التدريب على المهارات السهلة ثم الصعبة فالأصعب .







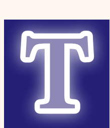
زيادة حمل التدريب Overload

تتحسن اللياقة البدنية عادة نتيجة الزيادة فى التدريب عما اعتاد الرياضي عليه ، وبدون هذه الزيادة لن يحدث التقدم فى مستوى الأداء وإذا لم تحدث هذه الزيادة فى حمل التدريب فسوف يبقى مستوى الأداء الرياضي ثابتا لا يتحسن ، وهناك أربع طرق لزيادة حمل التدريب يرمز لها بالحروف اللاتينية FITT .



الاستشفاء Recovery

يمكن لأجهزة الجسم البيولوجية أن تتكيف مع الأحمال الأعلى من متطلبات الأنشطة اليومية العادية، ويجب أن تكون زيادة الأحمال تدريجية لكي تتيح الفرصة للجسم للتكيف وتجنب الإصابة ، مع ملاحظة أن التغيير فى أنواع الأحمال البدنية وشدتها يتيح للجسم فرصة الاستشفاء والوصول إلى مرحلة التعويض الزائد ،ويجب أن تستمر عملية الزيادة فى حمل التدريب كلما نجح التكيف حتى لا يتوقف تقدم مستوى الرياضي وتحدث هضبة التدريب أي عدم وجود تحسن .



التدريب Type : (نوع التدريب)

تعني الشدة مدى شدة أداء حمل التدريب وكلما كان الأداء أسرع يزداد معدل ضربات القلب حيث يعتبر معدل القلب مؤشرا لنظام الطاقة الذى يعتمد عليه حمل التدريب.

مبدأ فيت FITT principle

يتكون مبدأ فيت FITT principle من الطرق الأربع التالية تبعا للحروف اللاتينية التى ترمز لكل منها :

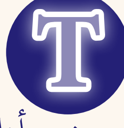


التردد Frequency: عدد مرات التدريب فى وحدة زمنية يوم أو أسبوع ... الخ

يعني كم عدد مرات التدريب أو التكرارت التى يتكون منها حمل التدريب وعلى سبيل المثال يوصى بأن يكون تردد حمل التدريب لممارسي الرياضة بهدف الصحة ٣٠دقيقة خمس مرات فى الأسبوع، بينما يتدرب الرياضيون بهدف المنافسة يوميا مرة أو مرتين فى اليوم الواحد.

I الشدة Intensity:درجة شدة حمل التدريب

تتحدد شدة الحمل تبعا لنظام الطاقة الهوائي واللاهوائي فإذا كانت درجة الحمل تعتمد على النظام الهوائي فمعنى ذلك أن طبيعة التدريب تعتمد على استهلاك الأكسجين فى توفير طاقة الأداء وأن طبيعة حمل التدريب تتميز بالأداء لفترة زمنية طويلة مع الاعتدال فى الأداء بما يمكن القلب من إمداد العضلات بما تحتاجه من الأكسجين ، أما إذا كان حمل التدريب يعتمدعلى نظام الطاقة الهوائي فإن هذا يعني أن العضلات سوف تعمل بدون الأكسجين ولذا تؤدى تدريبات سريعة وقصيرة الزمن يتخللها فترات راحة ، ولايستطيع القلب أن يمد العضلات بما تحتاجه من الأكسجين .



زمن أو دوام التدريب Time or duration

زمن أداء حمل التدريب أو فترة دوامه.

أقصى معدل لضربات القلب maximum heart rate MHR

يستخدم أقصى معدل لضربات القلب (maximum heart rate MHR) لتحديد شدة حمل التدريب ويعني أقصى عدد لضربات القلب فى الدقيقة الواحدة ويمكن أن يقوم المدرب بحسابه عن طريق استخدام المعادلة التالية مع مراعاة عمر الرياضي بالسنوات حيث يقل أقصى معدل للقلب قبل عمر ٣٠ سنة بضربة واحدة كل سنة بينما يقل ٥ ضربات كل سنة لما بعد عمر ٣٠ سنة.

معادلة أقصى معدل لضربات القلب

من هم تحت ٣٠ سنة = ٢٢٠ – العمر بالسنوات

من هم فوق ٣٠ سنة = ١٩٠ – العمر بالسنوات



وتطبيقات لهذه المعادلة :

رياضي عمره ١٦ سنة = ٢٠٤ ضربة / دقيقة (٢٢٠ – العمر بالسنوات)

رياضي عمره ٢٤ سنة = ١٩٦ ضربة / دقيقة (٢٢٠ – العمر بالسنوات)

العمر والفروق الجنسية ومستوى الأداء الرياضي

جذبت مشكلة عمر الرياضي وتحقيق المستويات الرياضية العليا أنظار العلماء والباحثين فى محاولة للإجابة عن العديد من التساؤلات فى مقدمتها ماهو العمر المثالي لبداية التدريب فى كل رياضة تخصصية ؟ وما هو العمر المثالي لتحقيق أقصى نجاح رياضي فى هذا التخصص الرياضي ؟ وما هو العمر الأنسب للاعتزال الرياضي ؟ وما هى متطلبات الممارسة الرياضية بعد الاعتزال الرياضي ؟

بطبيعة الحال فإن الفترة الزمنية ما بين عمر البداية فى التدريب وعمر تحقيق المستويات العليا هى ذاتها فترة إعداد الرياضي طويل المدى ، وبطبيعة الأمر تتأثر هذه الفترة بكثير من العوامل فى مقدمتها التغيرات المورفولوجية والفسيولوجية والنفسية المرتبطة بمراحل النمو المختلفة وخاصة مرحلة المراهقة ، كما ارتبطت هذه المشكلة بنوعية التخصص الرياضي المبكر حيث يعتقد الكثير من المدربين وأخصائيو فسيولوجيا الرياضة بأهمية التركيز على تنمية المهارات الحركية ونظم الطاقة منذ الأعمار السنية المبكرة (Bompa, 2000). ويعني هذا أن تحقيق النجاح فى الوصول إلى المستويات العليا فى الرياضة يعتمد على بداية التدريب والتخصص فى الرياضة فى مرحلة مبكرة من العمر . غير أن الدراسات الطولية التتبعية longitudinal study التى بدأت فى ألمانيا الشرقية فى أواخر السبعينيات للمقارنة بين تأثير التخصص الرياضي المبكر من جهة والتدريب المتعدد الاتجاهات من جهة أخرى (Harre, 1982) وأجريت الدراسة على عينة من الأطفال تتراوح أعمارهم ما بين ٩ -١٢ سنة وقسمت عينة البحث إلى مجموعتين قامت المجموعة الأولى بتنفيذ ببرنامج أمريكا الشمالية للتخصص المبكر بينما قامت المجموعة الثانية بتنفيذ برنامج التدريب العام متعدد الاتجاهات ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى نفس النتائج التى توصل إليها (Nagorni ,1978) حينما أجرى

دراسته المسحية على عدد كبير من الرياضيين الذين تخصصوا مبكرا ونتج عن ذلك العديد من المشكلات الصحية والنفسية وتعدد الإصابات الرياضية بينما كانت النتائج أفضل لمجموعة التدريب العام.

عمر تحقيق أعلى المستويات الرياضية

يركز نموذج التطوير طويل المدى على الإطار العام لتطوير الرياضي اعتمادا على خصائص التطوير والنمو والنضج وقابلية الرياضي للتدريب والنظام الرياضي للتركيز والشمولية ، وهو يعتمد على مجموعة من المعلومات متعددة المصادر تتأسس بناء على الخبرة التى مر بها العديد من أبطال العالم فى مختلف الأنشطة الرياضية فى كندا وبريطانيا وتحليل نماذج الرياضيين سواء كانت نماذج إيجابية أو سلبية فى دول الكتلة الشرقية سابقا، بالإضافة إلى ماقدمه العلم فى مجال معلومات عن النمو والنضج ودورهما فى تنمية الرياضي وتشمل هذه العلوم علم تدريب الأطفال وفسيولوجيا التدريب والتعلم النفس حركي وعلم الاجتماع الرياضي وعلم النفس الرياضي وعلم التغذية وتحليل المراجع العلمية حول تنظيم تنمية الرياضي .

يصل الإنسان إلى قمة الأداء البشري فى معظم الألعاب الرياضية فى عمر ما بين ٢٥ إلى ٣٥ سنة حيث يكتمل خلال هذه الفترة وصول الرياضي إلى قمة وظائف القلب والأوعية الدموية ونقل الأكسجين وسرعة رد الفعل والقدرات العقلية بما فى ذلك القدرة على التعامل مع الضغوط النفسية ، وكل هذه الصفات هى من متطلبات النجاح الرياضي ، ويتفق ذلك مع الثوابت الفسيولوجية حيث إن أكبر من حصل على الميدالية الذهبية الأوليمبية سنا هو رامي المطرقة بارتيك ماك دولاند Patrick McDonald الذي فاز فى أوليمبياد ١٩٢٠ وهو فى عمر ٤٢ سنة وكذلك حصلت متسابقة كينيا البرت هيل Albert Hill عام ١٩٨٨ على بطولة سباق ١٥٠٠ متر وهي فى عمر ٣١ سنة ، ويتراوح متوسط عمر أبطال العالم فى سباقات من ٣ ميل (٥٠٠ متر) إلى سباقات الماراثون ٢٦ ميل (٤٢,٢ كم) ما بين ٢٨ إلى ٣٢ سنة .







اللاعبة ألچاندرا أوروزكو لوزا
Alejandra Orozco Loza

لاعبة الغطس من السلم الثابت ١٠ متر الحاصلة على الميدالية الفضية فى دورة لندن الأوليمبية ٢٠١٢ (المكسيك) حصلت على لقب أصغر رياضية فى الدورة وتبلغ من العمر ١٥ سنة وتزن ٤٧ كيلو جرام وطولها ١٦٥ سنتيمتر .



مارك تود Mark Todd

الفارس النيوزولندي الحاصل على الميدالية البرونزية وأكبر الرياضيين سناً (٥٦ سنة) فى دورة لندن الأوليمبية ٢٠١٢ والحاصل على الميدالية البرونزية وزنه ٨٢ كيلو جرام وطوله ١٩٠ سنتمتر .

يصل متسابقو ٨٠٠ متر و١٥٠٠ متر جري إلى قمة الأداء فى عمر حوالي ٢٥ سنة ،وتتأخر الإناث عن ذلك بسنتين أي فى حوالي ٢٧ سنة ، وعلى سبيل المثال سجل المتسابق سيب كو Seb Coe زمن ١:٤١,٧٣ فى جري ٨٠٠ متر فى عمر ٢٤ سنة ، وسجل ١:٤٣,٥٢ فى عمر ٣٣ سنة وسجل ستيف كرام Steve Cram زمن ٣:٤٦:٣٢ ، فى سباق جري الميل فى عمر ٢٥ سنة بينما فى عمر ٣٠ سنة سجل ٣:٥٣,٨ ويعتبر عمر ٢٧ سنة هو العمر المثالي لتحقيق أفضل المستويات فى سباق جري ٣ كم و ٥ كم للإناث وعمر ٢٩ سنة لسباقات جري ١٠ كم .

جدول (٨) مدى العمر المثالي للبطولة

م	اللعبة	المسابقات	مدى العمر المثالي (سنة)
١	التجديف		٢١ – ٢٥
٢	سباحة	٥٠ م حرة	٢١ – ٢٨
		١٠٠ م فراشة	٢١ – ٢٣
		١٠ كيلو متر	٢٣ – ٢٩
٣	القوس والسهم		٢٥ – ٣٣
٤	الريشة الطائرة	سيدات	٢٧ –٣٣
٥	ملاكمة	فوق ٩٠ كجم	٢٣ – ٢٥
		٧٥ – ٨١ كجم	٢٠ –٢٦
		٦٤ – ٦٩ كجم	٢١ – ٢٦
		٥٧ – ٦٠ كجم	٢٢ – ٢٥
٦	السلاح		٣٠
٧	الجمباز		٢٠ – ٢٢
٨	الجودو		٢١ – ٢٧
٩	الخماسي الحديث		٢٩ – ٣٥
١٠	الرماية		٣٣ – ٤٥
١١	رفع الأثقال	رجال فوق ١٢٥ كجم	٢٦ – ٣٣
		رجال ٩٤– ٨٥	٢٠ – ٢٦
		سيدات	٢١ – ٢٤
١٢	مصارعة	٧٤ – ٨٤ كجم	٣٠ –٣٢
		٨٤ – ٩٦ كجم	٢٣ – ٢٦
		٩٦ – ١٢٠ كجم	٢١ – ٢٩
		٦٠ – ٦٦ كجم	٢٥ – ٢٦
١٣	ألعاب القوى	٢٠٠ م عدو	٢٢ – ٢٦
		الجلة	٣١ – ٣٣
		قرص	٢٩ – ٣٧
		مطرقة	٣٣





الرياضة وكبار السن وبطولات الأساتذة

تشير الدراسات الديموغرافية إلى الزيادة المستمرة فى نسبة كبار السن حيث من المتوقع أن تزيد هذه النسبة المئوية من ٦,٩٪ عام ٢٠٠٠ إلى ١٩,٣٪ عام ٢٠٥٠ وبالتالي يصاحب ذلك زيادة فى كبار ومتوسطي العمر والمشاركين فى رياضة الأساتذة ، وقد تطور مستوى الأداء الرياضي لدى المشاركين فى رياضة الأساتذة ومثالا لذلك سجل كوزي هارجوشي Kozo Haraguchi رقما جديدا فى ١٠٠ متر عدو عام ٢٠٠٥ لمرحلة ٩٥ سنة وقدره ٢١,٦٩ ثانية .



مستوى الأداء الرياضي وبطولات الأساتذة MASTERS ATHLETES

الأساتذة هم مجموعة الرياضيين الذين يتنافسون فى مجموعة رياضات مختلفة لكبار السن من السباحة حتى سباقات الماراثون يطلق عليها رياضة الأساتذة ، وتنتشر هذه الرياضة وتزداد انتشارا فى أكثر من ٥٠ دولة ، وتختلف أعمار الرياضيين بداية من رياضة إلى أخرى ولكن عامة تبدأ فى عمر ٣٥ سنة للسيدات و٤٠ سنة للرجال وينقسم الرياضيين تبعا للعمر إلى فئات عمرية تنفصل كل فئة عن الأخرى بفارق ٥ سنوات بين كل فئة وأخرى .

لم يكن مستوى الأداء الرياضي فى سباقات الأساتذة له أهميته ، ولكن بفضل علوم الرياضة أمكن لنا فهم بعض العوامل المؤثرة على مستوى الأداء الرياضي فى الأعمار

الكبيرة وفي بطولات الأساتذة ، وتشير الدراسات الديمغرافية إلى زيادة عدد كبار السن عاما بعد عام وبالتالي زيادة ارتفاع مستوى الأداء الرياضي لبطولات الأساتذة عاما بعد عام ، لدرجة أن الأرقام الحالية لسباقات الأساتذة أصبحت فى وقتنا الحالي تفوق ما كان يحققه الأبطال الأوليمبيين فى بداية الدورات الأوليمبية .



جدول (٩) مقارنة بين الأرقام القياسية لسباقات العدو الأوليمبيين فى أول دورة ١٨٩٦ والأرقام القياسية لبطولات الأساتذة التى تتفوق عليها فى وقتنا الحالي
(from ESPN and World Masters Records)

السباقات	أرقام الأوليمبيين فى أول دورة ١٨٩٦	أرقام الأساتذة حاليا	عمر متسابقي الأساتذة (سنة)
العدو ١٠٠ متر (ثانية)	١٢	١١,٧	٦١
العدو ٢٠٠ متر (ثانية)	٢٢,٢	٢٢,١	٤٦
العدو ٤٠٠ متر (ثانية)	٥٤,٢	٥٣,٩	٦٣
الجري ٨٠٠ متر (دقيقة : ثانية)	٢,١١	٢,١٠,٤	٦٠

ارتفع مستوى الأداء الرياضي لبطولات الأساتذة خلال العقد الأخير بشكل كبير وكذلك عمر تحقيق أعلى المستويات الرياضية فى ألعاب الميدان والمضمار والسباحة

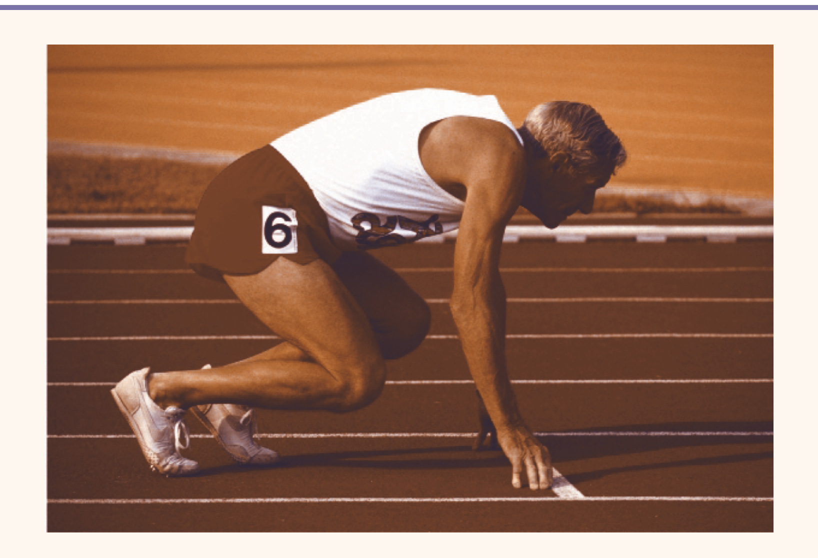


والتنس والجولف وكذلك زاد عدد كبار السن الذين يشاركون فى بطولات الأساتذة Masters athletes وعلى سبيل المثال فقد سجل الياباني كوزو هارالوتشي Kozo Haraguchi رقم عالمي جديد لعمر ٩٠ سنة فى سباق ١٠٠ متر عدو ٢١,٦٩ ثانية ، كما تمكن الكندي إيدوايتلوك Ed Whitlock فى عام ٢٠٠٣ من تحطيم حاجز الثلاث ساعات فى سباق الماراثون وهو فى عمر ٧٣ سنة ، كما تمكن الرياضيون فى بطولات الأساتذة فوق ٧٠ سنة التفوق على الأزمنة التى سجلها المتسابقون فى الدورة الأوليمبية الأولى التى أقيمت فى أثينا عام ١٨٩٦ (جدول ٩) وهذا ما دفع الباحثين لدراسة الشيخوخة على الكفاءة الفسيولوجية وإلقاء الضوء على تغيرات تحمل الأداء الرياضي لدى كبار السن الأصحاء .

جدول (١٠) مقارنة بين تطور المستوى الرقمي فى سباقات ١٠٠ متر و٢٠٠ متر عدو للرجال والنساء الأساتذة

الأزمنة	٣٥	٤٠	٤٥	٥٠	٥٥	٦٠	٦٥	٧٠	٧٥	٨٠	٨٥	٩٠
١٠٠ متر (ثانية)												
رجال	٩,٩٧	١٠,٣	١٠,٧	١١	١١,٤	١١,٧	١٢	١٢,٧	١٣,٦	١٤,٤	١٦,١	١٧,٥
سيدات	١٠,٧	١١	١١,٣	١٢,٥	١٦,٦	١٩,٦	٢٢,٧	٢٩,٩	٣٩,١	٤٧,٢	٦٤,٦	٧٨,٩
٪ الفرق بين الجنسين	٧,٣	٧,٨	٥,٦	١٣,٦	١٦,٧	١٨,٨	١٣,٧	١٨,٨	١٦,٩	٢٧,٨	٢٢,٢	
٢٠٠ متر (ثانية)												
رجال	٢٠,١	٢٠,٦	٢١,٨	٢٢,٥	٢٣,٤	٢٤	٢٤,٧	٢٦,٧	٢٨	٣٠,٨	٣٤,٢	٣٨,٦
سيدات	٢١,٩	٢٢,٧	٢٣,٨	٢٥,٧	٢٧,٣	٢٨,٥	٢٩,٤	٣١,٥	٣٤,٤	٤٠	٤٨,٤	٨٢,٣
٪ الفرق بين الجنسين	٨,٩	١٠,٢	٩,٢	١٤,٢	١٦,٧	١٨,٨	١٦,٧	١٨	٢٢,٩	٣٢	٣٣,٦	١١٣,٢

من الجدول (١٠) يلاحظ نقص زمن الأداء من مرحلة عمرية إلى الأخرى من عمر ٣٥ سنة حتى عمر ٩٠ سنة للرجال والنساء ، فى سباق ١٠٠ عدو تحسن زمن الأداء من ٢٪ إلى ٩٪ خلال المرحلة من ٣٥ سنة إلى ٤٥ سنة ، وفي عمر ٥٠ سنة تحسن ليصل إلى ١٢٪ للرجال و ١٩٪ للسيدات ، ولكن تحسن زمن الأداء لدى النساء بعد عمر ٥٠ سنة بشكل أسرع منه لدى الرجال ، وحتى الوصول لعمر ٩٠ سنة .



منحنى مستوى الأداء الرياضي والعمر

يخضع مستوى الأداء الرياضي فى تطوره مع العمر إلى مسار يأخذ شكل المنحنى الجرسي حيث يكتسب الرياضي المهارات ويرتفع مستواه الرياضي تدريجيا حتى عمر البلوغ ويستمر صعود المنحنى إلى أن يصل الرياضي إلى قمة مستوى الأداء فى أقصى ارتفاع للمستوى فى عمر البطولة الذي يختلف من رياضة إلى أخرى ، ثم قد يمر الرياضي بهضبة يتوقف فيها مستوى الأداء عن التقدم رغم الانتظام فى التدريب ثم يبدأ بعد ذلك انخفاض المنحنى الهابط تدريجيا مع تقدم العمر ، وقد يختلف طول ارتفاع المنحنى أو سرعة الصعود والهبوط من رياضة إلى أخرى ومن رياضي إلى آخر فقد يكون مدى قمة الأداء بعض الرياضات فى المرحلة من ٢٢ إلى ٣٠ سنة ، ويتأثر الوصول إلى عمر قمة مستوى الأداء بطبيعة متطلبات الرياضة التخصصية حيث يصل لاعبي البيسبول إلى قمة الأداء فى عمر ما بين ٢٧ - ٢٩ سنة وللتنس من ٢٠- ٢٥ سنة ولكرة السلة ٢٧ سنة.

تأثير العمر على مستوى الأداء الرياضي

تغطي مرحلة الشباب عادة الفترة من ٢٠-٣٥ سنة من العمر، وتصل كل الوظائف البيولوجية ومستوى الأداء البدني ذروتهما خلال الشباب فى منتصف العمر (٣٥-٤٥ سنة)، ويتراجع مستوى الأداء فى النشاط البدني عادة مع تراكم ٥-١٠ كيلو جرام من الدهون فى الجسم ، وخلال منتصف العمر (٤٥-٦٥ سنة) تصل النساء إلى سن



اليأس، ويتعرض الرجال أيضا إلى تخفيض كبير فى إنتاج الهرمونات الجنسية ، وفى سن الشيخوخة المبكرة (٦٥-٧٥ سنة)، قد يكون هناك زيادة متواضعة فى النشاط البدني، وذلك نتيجة لمحاولة ملء وقت الفراغ الناتج عن التقاعد وفي مرحلة (٧٥-٨٥ عاما)، يتعرض البعض من الناس إلى بعض العجز البدني .

جدول (١١) فئات العمر للحاصلين والحاصلات على الميداليات فى دورة لندن الأوليمبية ٢٠١٢ (عدد الميداليات كلها ٩٦٢)

الفئات العمرية (سنة)	عدد الحاصلين على الميداليات
١٤ -٢٠	١٦٣
٢١ - ٢٦	٨٤٩
٢٧ - ٣٣	٦٥٠
٣٤ - ٣٩	٨٦
٤٠ فيما فوق	٣١
المجموع	١٧٧٩

الرياضة والشيخوخة

لا يجب أن ينظر إلى الشيخوخة على أنها مرض ولكنها عمليات طبيعية تحدث تدريجياً فى مظهر الجسم ووظائفه وتحمله للضغوط ، وتعرف الشيخوخة بأنها « الفقد التدريجى للسعات الفسيولوجية » .

التغيرات الفسيولوجية المرتبطة بالشيخوخة

تحدث تغيرات فسيولوجية عديدة مصاحبة للشيخوخة ولكنها تخضع للفروق الفردية بشكل كبير وهى كما يلى :

- **المظهر** : بياض الشعر والصلع ـ جفاف وانثناءات الجلد .
- **الجهاز العصبى** : نقص السمع - نقص حاستى التذوق والشم - نقص حساسية اللمس - بطء رد الفعل - بطء الوظائف العقلية - عدم التركيز العقلى .

◆ **الجهاز الدورى** : ارتفاع ضغط الدم – زيادة معدل القلب فى الراحة – نقص السعة الوظيفية – نقص الدفع القلبى الأقصى .

تركيب الجسم والتمثيل الغذائى

زيادة دهن الجسم – زيادة الكوليسترول فى الدم – بطء التمثيل الغذائى القاعدى.

خصائص بدنية أخرى

انقطاع الطمث لدى النساء Menopause

فقد الخصوبة للرجال – فقد المرونة بالمفاصل – فقد الأسنان وأمراض اللثة نقص كثافة العظام.

الأمراض والحوادث

زيادة الحوادث – الأمراض الوراثية – أمراض نمط الحياة .

النواحى النفسية

نقص الثقة بالنفس – نقص المقدرة الجنسية – نقص الرغبة فى العمل – الاكتئاب – الوحدة – نقص الحالة المالية .

أصبح حالياً يمكن للإنسان أن يعيش لأطول فترة من عمره حياة صحية بفضل ممارسة الرياضة والنشاط والحركة .

أثبتت الدراسات العلمية أن التدريب المنتظم يمكن أن يؤثر إيجابياً على معدل الشيخوخة لدى الإنسان وسوف يزداد فى الآونة القادمة أعداد الأفراد فوق عمر ٦٠ وهذا بفضل اتجاه الأفراد إلى دراسة الرياضة بهدف الصحة .





جدول (١٢) جدول الشيخوخة ودور الرياضة الوقائى

تأثيرات الشيخوخة	دور الرياضة الوقائى
نقص سعة العمل	زيادة سعة العمل
نقص فاعلية القلب	زيادة فاعلية القلب
نقص المرونة	زيادة المرونة
نقص كتلة العظام والكثافة	زيادة كتلة العضلة
نقص لياقة الجهاز القلب الوعائى	زيادة لياقة جهاز القلب الوعائى
ارتفاع ضغط الدم	نقص ضغط الدم

فوائد التدريب فى مواجهة الشيخوخة

- التدريب الهوائى المنتظم يحمى من أمراض القلب .
- التدريب يساعد على انخفاض ضغط الدم .
- التدريب يقى من مرض السكر من النمط الثانى .
- التدريب يقى من هشاشة العظام .
- التدريب يقوى العضلات .
- التدريب يستهلك سعرات حرارية ويحافظ على الوزن .
- التدريب يقى من فقد الكتلة العضلية .
- التدريب يبطئ من عمليات الشيخوخة .
- التدريب يساعد على المرونة .
- التدريب يجعل كل يوم أكثر سعادة .

تدريبات القوة Strength Training

يمكن لتدريبات القوة أن تزيد من الكفاءة ويمكن للشخص الذى يبلغ من العمر ٩٥ سنة أن يصبح قوياً مثل من عمره ٥٠ سنة ، كما يمكن للفرد الذى عمره ٦٤ سنة أن يصبح قوياً مثل الشخص السليم صحيحاً فى عمر ٣٠ سنة فمن خلال تدريبات القوة ينخفض ضغط الدم وتزيد اللياقة والتوازن كما تزيد كثافة العظام لدى كثير من النساء بعد انقطاع الطمث ، وقد أثبتت بعض الدراسات العلمية التى أجريت خلال فترة الثمانينيات والتسعينيات حدوث فوائد لعضلة القلب تحت تأثير تدريبات المقاومة هذا بالإضافة إلى الوقاية من الإصابات .

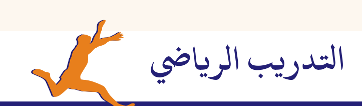
هشاشة العظام Osteoprosis

تؤدى هشاشة العظام إلى فقد العظام كثافتها على مر الزمن ، وفى المراحل النهائية لهذا المرض يمكن للعظام أن تنكسر خلال أداء الأعمال العادية اليومية وقد أصبحت هشاشة العظام من الأمراض الشائعة لدى كبار السن ولكن مع استخدام تدريبات المقاومة المنتظمة يمكن أن تبطئ معدلات حدوث هشاشة العظام حيث يساعد على تحسين كثافة العظام وتقلل خطورة الوصول إلى حالة صعبة لهشاشة العظام .

التهاب المفاصل Arthritis

يوصف التهاب المفاصل بأنها عدم المقدرة على تحريك المفاصل والعظام ودائماً ما يصاحب هذه الحالة الشعور بالألم وعدم الراحة وتقييد الحركة ويعتبر الانتظام وممارسة الرياضة هو المفتاح للوقاية من هذا المرض ، ويتكون البرنامج التدريبى من تمرينات المطاطية للحفاظ على المرونة ، كما تساعد ممارسة الرياضة على تحسن عمل العضلات والمفاصل وبذلك يمكن للفرد القيام بالأعباء اليومية الواقعة عليه .

ويعتقد معظم الناس أن هذا الضعف التدريجى هو أحد التأثيرات السالبة للشيخوخة غير أن هذا غير حقيقى ، وقد أثبتت الدراسات العلمية التى أجريت فى القرن العشرين أن معظم هذه الأعراض تأتى من نقص الحركة أساساً أكثر منها حسب الشيخوخة وهناك قول فسيولوجى شائع "استخدمها أو تفقدها" "Use it ozlose it" فإذا لم يمارس الفرد الرياضة يمكن أن يفقد من قوته مقدار ١٠٪ - ٥٪ كل عشر سنوات بعد سن ٣٥ سنة ، وقد أمكن للأفراد فوق ٦٠ سنة أن يكتسبوا القوة تحت





تأثير التدريب مما يجعل حياتهم أكثر سعادة في هذا العمر، يمكن أن يرتفع ضغط الدم قليلاً أثناء تدريبات القوة.

ولكن أيضاً يزيد مستوى الكوليستيرول عال الكثافة HDL وهو الكوليستيرول الجيد الذى يقلل من تواجد الكوليستيرول منخفض الكثافة والذى يساعد الجسم على تقليل ارتفاع ضغط الدم ويقى الفرد من أمراض القلب.

وبعد عمر ٣٠ سنة تقل القوة العضلية بمقدار ١٪ كل سنة، كما يقل النسيج العضلى كل ١٠ سنوات من ٣٪ إلى ٦٪، وفى عمر ٦٥ سنة يفقد معظم الناس أكثر من ٤٥٪ من قوتهم، وهذا بالتالى يؤدى إلى حرمان الأفراد من ممارسة أنشطتهم الحركية اليومية.

التمرينات الهوائية Aerobic Exercise

بالإضافة إلى تمرينات المقاومة فإن التمرينات الهوائية لها تأثير جيد بتحسن الصحة وأظهرت الدراسات أن الأشخاص غير النشطين تزيد فرصة إصابتهم بأمراض القلب ضعف الأفراد النشطين، وتساعد التمرينات الهوائية المناسبة فى أى عمر إلى زيادة القوة والمحافظة على مستوى ضغط الدم وكتلة العظم، ويجب أن يتحرك الفرد بما يوازى ٣٥٠٠ سعر حرارى فى الأسبوع حتى يقلل فرص تعرضه لأمراض القلب المختلفة.

فوائد التدريب الهوائى:

- يقل معدل القلب فى الراحة.
- استهلاك دهون الجسم كوقود.
- تقليل ضغط الدم المرتفع.
- زيادة الطاقة.
- تحسين مستويات الكوليستيرول فى الدم.
- تقليل خطورة الإصابة بأمراض القلب التاجية.
- زيادة معدل التمثيل الغذائى.
- زيادة الأندروفينات لتحسين الحالة المزاجية.
- تحسين الإحساس العام بالسعادة والمرح.

أفضل الأنشطة الهوائية

تعتبر أفضل الأنشطة الرياضية هى الأنشطة الإيقاعية ويأتى فى مقدمتها السباحة والمشى والهرولة والجرى والدراجات .

المرونة Flexibility

تعرف بأنها المقدرة على تحريك أجزاء الجسم على مدى الحركة الكامل ، وهى تعتبر مكون أساسى من مكونات اللياقة البدنية بهدف الصحة ، وتتأثر المرونة بمدى مطاطية العضلات والأوتار والأربطة ويمكن تطويرها بواسطة تمرينات المطاطية المناسبة كما أن للتمرينات المطاطية فائدة أخرى فى إزالة التوتر العضلى ، وتساعد على الاحتفاظ بزيادة المدى الحركى فتجعل الحركات سهلة ويجب أن يقوم الشخص بتمرينات المرونة بشكل يومى وكذلك قبل أداء الأنشطة الرياضية خلال الإحماء وعلى سبيل المثال يتم أداء تمرينات مطاطية لعضلات الظهر والرجلين وللتنفس ولعضلات الذراعين والأكتاف والجذع ، وإذا كنت تعمل على الكمبيوتر فتؤدى تمرينات مطاطية للرقبة والأكتاف والظهر ، وتتم تمرينات المطاطية بعد نهاية كل جرعة تدريب .

وإذا كنت تود تنفيذ جرعة تدريب تشمل تمرينات هوائية وتمرينات قوة فى نفس اليوم فيتم البدء بأداء ٢-٥ دقائق تمرينات هوائية مع أداء تمرينات مطاطية ثم تمرينات تهدئة ثم تمرينات قوة لمدة ٢-٥ دقائق ثم التهدئة بتمرينات هوائية يلى ذلك تمرينات المطاطية .



كيف يمكن أن يكون التدريب فعالاً ؟

ترتبط فاعلية التدريب بثلاثة عوامل هى :

التردد Frequency ـ والشدة Intensity ـ والوقت Time ـ أو الدوام Duration .

١- التردد Frequency

التردد وهو عدد مرات التدريب ويعتبر التدريب بواقع ٣ مرات على الأقل أسبوعياً يمكن أن تزيد تدريجياً إلى ٥-٦ مرات فى الأسبوع ولكن أكثر من ذلك لا تحصل على فائدة ، وإذا ما تدرب الفرد ٧ أيام يمكن أن تحدث له الإصابات ، بينما يؤدى يوم الراحة الأسبوعية إلى منع الملل والراحة .





٢- الشدة Intensity

تعبر الشدة عن مدى شدة العمل وأسهل طريقة لتحديدها بواسطة قياس معدل القلب فإذا شعرت بالتعب عند الأداء فهذا يعنى أن الشدة عالية جداً وهذا خطر على الممارس.

٣- الوقت أو الدوام Time Oz duration

يعتبر العامل الأساسى لتحديد حجم التدريب الكلى هو الوقت والدوام ، وعلى الأقل ٢٠ دقيقة يحتاج إليها الفرد لإحداث التأثير المطلوب فى كل جرعة تدريب ويمكن أن يزيد الوقت عن ذلك ليصل إلى ساعة ، غير أن هذا لا يعنى أن التدريب لمدة ساعتين سوف يضاعف الفائدة ، لكن أفضل دوام للبداية هو من ٢٠-٣٠ دقيقة فى كل مرة ، ويمكن فى حالة توفر الوقت أو الحالة الصحية الجيدة أن تكرر هذه الفترة ٢-٣ مرات فى اليوم وهذا أسهل للجسم ويساعد على اكتساب الفائدة .

معدل القلب والعمر Heart + Rate and Age

يمكن استخدام من معدل القلب كدليل لتحديد شدة الحمل التدريبي وتعتبر طريقة استخدام الرقم ٢٢٠ من الطرق السهلة لذلك ويجب أن يكون التدريب فى حدود ٥٠-٨٠٪ من أقصى معدل للقلب ، الذى يتم تحديده من طرح العمر من الرقم ٢٢٠ وفيما يلى أمثلة تبعاً للأعمار .

- عمر ٥٠-٦٠ سنة ١٠٠-١٣٥ ضربة/دقيقة
- عمر ٦٠-٧٠ سنة ٩٠-١٢٠ ضربة/دقيقة
- عمر ٧٠-٨٠ سنة ٨٥-١٠٠ ضربة/دقيقة

تقسيم جرعة التدريب:

تنقسم جرعة التدريب إلى ثلاثة أجزاء هى التسخين وقت التدريب والتهدئة .

١- التسخين Warm up

التسخين هو المرحلة الأولى فى جرعة التدريب والتى تؤدى قبل الجزء الأساسى

وهو فترة التدريب ، ويتم باستخدام بعض التمرينات الخفيفة لرفع درجة حرارة الجسم والوقاية من الإصابات .

٢- فترة التدريب Training Period

وهى فترة التركيز على تمرينات الجهاز القلبى الوعائى والأنشطة الخاصة وتنمية القوة العضلية والتجمل أو أى تمرينات أخرى وهى تستمر لفترة حوالى ٢٠ دقيقة .

٣- التهدئة Cool Down

وهى فترة الانتقال من فترة التدريب إلى الحالة العادية للراحة .

تصميم البرنامج المتوازن :

التمرينات الهوائية يجب أن تؤدى التمرينات الهوائية ٣-٥ أيام فى الأسبوع لمدة ٢٠-٦٠ دقيقة مستمرة خلال الجرعة التدريبية الواحدة وبشدة معدل القلب المستهدف Target Heart Rate ويمكن أن يتراوح فى المتوسط من ٧٠-٨٥٪ من أقصى معدل للقلب (أقصى معدل = ٢٢٠ - العمر بالسنوات) ويمكن البداية من مستوى ٥٠٪ غير أن التأثير الفعال يبدأ من ٦٠٪ .

تمرينات القوة

توزع بواقع ٢-٣ مرات فى الأسبوع بواقع يوم بعد يوم وتشمل كل جرعة على ١-٣ مجموعات كل مجموعة تتكون من ٨-٢٠ تكراراً للتمرين ويمكن لذلك استخدام الأثقال الحرة أو آلات الأثقال .

المرونة

يمكن الوصول إليها باستخدام تمرينات المطاطية للعضلات الأساسية ويمكن الحصول على أفضل النتائج فى حالة ما تكون العضلة دافئة مع المط البطئ والثبات لمدة ١٥-٣٠ ثانية دون العنف أو الاهتزاز أثناء المط ويمكن أن تؤدى هذه التمرينات يومياً نظراً لأهميتها فى التخلص من الألم العضلى بعد التمرين الهوائى أو تمرينات الأثقال .





التوصيـات

- قبل جرعة التدريب يجب القيام بالتسخين لفترة ٢-٥ دقائق باستخدام تمرينات خفيفة ثم تمرينات مطاطية .
- تستخدم تشكيلات الأحمال الملائمة من حيث الدوام والتردد والشدة .
- البدء ببطء والتقدم تدريجياً لإعطاء فرصة للجسم للتكيف مع التدريب دون الوصول إلى حالة التدريب الزائد .
- ينصح بأداء تمرينات منخفضة الشدة لفترة طويلة أفضل من تمرينات عالية الشدة لفترة قصيرة .
- يؤدى تهدئة بعد الجرعة التدريبية لفترة ٢-٥ دقائق باستخدام تمرينات حقيقية وتمرينات مطاطية .
- مفتاح تحسن اللياقة الاستمرارية والانتظام فى التدريب .



تنبيـه هام

يعتبر استخدام غرف البخار والسونا والجاكوزى مرتفع الحرارة من الأمور الخطرة لكبار السن ، حيث أن الشخص الذى أنهى التدريب مباشرة يكون الدم مركزاً فى كل من العضلات والجلد ، وهذا يمكن أن يؤدى إلى اضطراب فى الدورة الدموية .

ما هى حدود تأثير العمر على مستوى الأداء الرياضي ؟

والسؤال الآن .. ما هى حدود تأثير العمر على مستوى الأداء الرياضي ؟

هذا السؤال دائما ما كان موضع نقاش للحكم على بعض الرياضيين المشاهير بالاعتزال ، وفي الحقيقة يمكن القول أن قمة مستوى الأداء البشري عامة تكون فى مدى من ٢٥ - ٣٥ سنة فى معظم الأنشطة الرياضية وإن كانت هناك بعض الحالات الفردية التى استمر فيها بعض الرياضيين فى الملاعب حتى عمر ٤٠ سنة ، وهناك العديد من الأسباب الفسيولوجية وراء انخفاض مستوى الأداء الرياضي فالقلب وغيره من عضلات الجسم تفقد قدرتها تدريجيا مع مرور الزمن ، ونظرا

لما حددته كلية الطب الرياضي الأمريكية بأن الحد الأقصى لمعدل القلب هو ناتج المعادلة ٢٢٠ - العمر للرجال و٢٢٦ - العمر للسيدات ، وبناء على ذلك فإن الإنسان لا يمكنه الأداء البدني لفترة طويلة فعادة ما يكون مستوى الأداء للتدريب عند نسبة مئوية ٨٠٪ من أقصى معدل للقلب وفي بعض الأنشطة الرياضية مثل التنس والجولف والبيسبول وبعض مراكز اللعب فى الألعاب تلعب الخبرة والتدريب العقلي دورا كبيراً فى التأثير على مستوى الأداء البدني وقد يظل مثل هؤلاء الرياضيين فى القمة حتى عمر ٥٠ سنة أو أكثر .



نوع الرياضة ومستوى الأداء الرياضي

عامة يتأثر عمر الرياضي فى الملاعب تبعا لنوع الرياضة التخصصية فقد يظل الرياضي منافسا لفترة ما فى بعض الرياضات التى تتطلب القوة العضلية للعضلات والعظام واستهلاك الأكسجين وفاعلية الجهاز الدوري التنفسي ، فمنذ عام ١٩٥٠ وصل متوسط العمر ما بين ٢٨ سنة إلى ٣٢ سنة لدى متسابقي الجري مسافات طويلة من ٥ كيلومتر حتى الماراثون (٤٢,٢ كيلومتر). ثم يبدأ مستوى الأداء ينحدر تدريجيا بمعدل ٢٪ حتى عمر ٨٠ سنة ، بينما فى رياضة أخرى مثل السباحة يحقق السباحون والسباحات قمة الأداء فى أعمار أصغر وقبل عمر ٢٠ سنة .

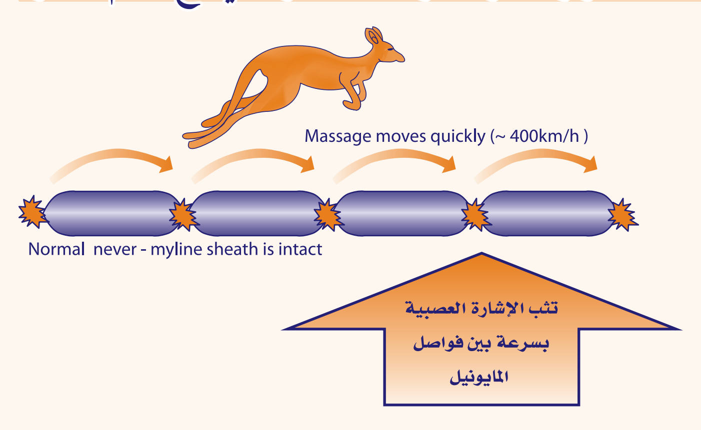




لماذا ينخفض مستوى الأداء الرياضي مع تقدم العمر ؟

والآن .. لماذا ينخفض مستوى الأداء الرياضي مع تقدم العمر ؟ أحد الأسباب لتوضيح ذلك هو انخفاض المستوى الوظيفي لغشاء المايولين myelin الذي يكسو محور الخلية العصبية الحركية المسئول عن انتقال الإشارة العصبية إلى العضلة بصورة سريعة مقارنة بالمحاور العصبية التى لا تتميز بوجود هذا الغشاء ، وقد أشارت الدراسات العلمية أن مستوى الكفاءة الوظيفية للميولين تصل إلى قمتها حتى عمر ٤٠ سنة ، ولذلك فسر العلماء أن من أسباب انخفاض مستوى سرعة الأداء هو انخفاض وظيفة الميولين مع تقدم العمر خاصة بعد عمر ٤٠ سنة ، ويفسر البعض ارتباط بداية انخفاض مهارة الأداء فى رياضة الجولف فى عمر ٣٩ سنة بانخفاض وظيفة الميولين بداية من هذا العمر .

التغيرات الفسيولوجية ومستوى الأداء الرياضي مع تقدم العمر



شكل (٦) سرعة سريان الإشارة العصبية

القوة العضلية

أشارت العديد من الدراسات إلى بطء انخفاض منحنى مستوى عنصر القوة والتحمل لدى الأفراد المدربين مقارنة بالأفراد الخاملين فى نفس العمر حيث تقل الكتلة العضلية تدريجيا ابتداءاً من عمر ٤٠ سنة ويرجع السبب الرئيسي فى ذلك إلى عدم النشاط من جهة وإلى قلة إنتاج بروتين العضلة من جهة أخرى مع زيادة الدهون فى الجسم فى نفس الوقت، وبذلك قد لا يتغير وزن الجسم نتيجة لأن ما يفقده الجسم من النسيج العضلي تعادل ما اكتسب من النسيج الدهني، ولكن بالرغم من ذلك فيمكن زيادة النسيج العضلي بالانتظام فى تدريبات القوة.

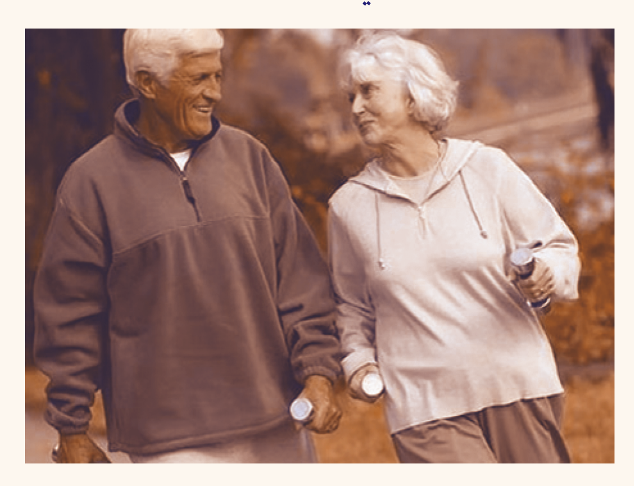


يصل مستوى القوة إلى القمة فى عمر ٢٥ سنة ويثبت المستوى فى شكل هضبة فى عمر ٣٥ – ٤٥ سنة ثم يقل مستوى القوة العضلية مع تقدم العمر حيث يحدث انخفاض سريع يصل إلى ٢٥٪ حتى عمر ٦٥ سنة، وتقل مساحة المقطع العرضي للعضلة على حساب الألياف العضلية من النمط الثاني Type II مع فقد نمو النهايات العصبية وتقل القدرة على تعبئة الألياف العضلية للمشاركة السريعة فى الانقباض العضلي ويصعب ارتخاء العضلة بسرعة بعد الانقباض حيث يزيد زمن الاستجابة للانقباض والارتخاء بمقدار النصف، ويزداد ذلك الانخفاض فى عضلات الرجلين أكثر منها فى عضلات الذراعين نتيجة لقلة استخدام عضلات الرجلين مع تقدم العمر، ونتيجة لفقدان القوة تدريجيا ويصبح من الصعب حمل حقيبة وزنها ٥ كيلو جرام من البقالة وحتى لرفع كتلة الجسم من وضوع الجلوس على المقعد، ولا تتغير نسبة قوة ذكور / إناث، ولكن تفقد النساء القوة فى سن مبكرة عن الرجال .





ويمكن تحسين القوة العضلية من خلال تنفيذ برنامج لتدريبات المقاومة حتى ولو فى عمر ٩٠ سنة ، ويتم بناء البروتين بشكل بطئ بالمقارنة بصغار السن ، ولكن يساعد التدريب الرياضي على تقليل انخفاض المقطع العرضي للعضلة وتساعد تقوية العضلات على الوقاية من السقوط وضيق التنفس ، وقد يكون هناك تعارض بين ممارسة تدريبات المقاومة وخطورة زيادة ارتفاع ضغط الدم أو الإصابة بنوبة قلبية ولكن يمكن تفادي ذلك بعدم إطالة زمن الانقباض العضلي بنسبة ٦٠ ٪من أقصى انقباض عن بضع ثوان .



وجد أن مساحة المقطع العرضي للعضلة تقل بنسبة ٤٠ ٪ من عمر ٢٠ سنة حتى عمر ٨٠ سنة وتفقد العضلة حوالي ١٠ ٪ خلال الفترة من عمر ٢٠ سنة حتى ٥٠ سنة وأثبتت الدراسات العلمية للأنسجة من خلال سحب عينة من العضلة أن هناك فقد فى حجم كلٍ من نوعي الألياف العضلية من النمط الأول Type 1 (الألياف البطيئة) الألياف من النمط الثاني Type 2 (الألياف السريعة) ولكن يكون فقد الألياف السريعة أكثر ولذلك فإن ما يحدث من ضمور عضلي مع تقدم العمر يرجع أساسا إلى ضمور الألياف السريعة بالدرجة الأكبر، ويؤدي حمل التدريب عال الشدة لكبار السن إلى زيادة التضخم العضلي على حساب الألياف العضلية السريعة ، ولا ترتبط نسبة توزيع الألياف السريعة والبطيئة بتقدم العمر فهذه النسبة تظل ثابتة بالرغم مما يحدث للألياف العضلية من ضمور ولكنها ترتبط بشدة ودوام حمل التدريب ، وتكمن مشكلة تدريب الأساتذة فى بطء عمليات التكيف مقارنة بالرياضيين صغار السن كما تكون عمليات الاستشفاء من التعب أيضا أطول .

السرعة

يقترب مستوى الأداء فى السباحة بين كلا الجنسين مع تفوق الرجال على النساء فى السرعة نتيجة لزيادة الكتلة العضلية للطرف العلوي لدى الرجال، ومع تقدم العمر ينخفض مستوى قوة الطرف العلوي لدى كلا الجنسين ولكن بدرجة أكبر لدى النساء، تقل الكتلة العضلية للفخذ لدى الرجال والنساء الكبار بنسبة ٢٥ – ٣٥٪ مقارنة بالشباب كما تشير نتائج المقارنة عن طريق سحب عينة من العضلة muscle biopsies أن الألياف العضلية من النمط الثاني (type 2 fast-twitch) السريع أقل من الصغار بينما النوع الأول من الألياف العضلية البطيئة تكون نسبة انخفاضه مع كبر العمر أقل لذلك يفقد الرياضيون من كبار العمر السرعة أكثر من التحمل ، ويصاحب ذلك زيادة فى كمية الدهون ولكن بصفة عامة ، هنا يقل حجم العضلة نتيجة نقص عدد وحجم الألياف العضلية وخاصة النمط الثاني (type 2 fast-twitch) السريع .

التحمل

إن أداء التحمل فى الجري يقل مع تقدم العمر مع إمكانية المحافظة على مستوى التحمل حتى عمر ٣٥ سنة يعقبها انخفاض بسيط حتى عمر ٥٠ – ٦٠ سنة ثم زيادة الانخفاض بعد ذلك مع زيادة مستوى الانخفاض لدى النساء مقارنة بالرجال وقد يرجع ذلك إلى انخفاض أعداد النساء المشاركات فى البطولات مقارنة بالرجال ، ولكن هذا الفارق مابين الجنسين يختفي فى السباحة ، وعامة يحدث الانخفاض فى التحمل أكثر منه فى السرعة ، ويرجع ذلك إلى أن سرعة الانخفاض فى القدرة اللاهوائية أسرع منه فى القدرة العضلية الهوائية ويرجع أصل ذلك أيضا إلى سرعة انخفاض الألياف العضلية من النمط الثاني المسئولة عن السرعة بشكل أسرع من ألياف النمط الأول المسئولة عن التحمل وإن كان هذا لا يحدث بشكل كبير بالنسبة للرياضيين المدربين ، أن أداء التحمل فى الجري يقل مع تقدم العمر مع إمكانية المحافظة على مستوى التحمل حتى عمر ٣٥ سنة يعقبها انخفاض بسيط حتى عمر ٥٠ – ٦٠ سنة ثم زيادة الانخفاض بعد ذلك مع زيادة مستوى الانخفاض لدى النساء مقارنة بالرجال وقد يرجع ذلك إلى انخفاض أعداد النساء المشاركات فى البطولات مقارنة بالرجال ، ولكن هذا الفارق ما بين





الجنسين يختفي فى السباحة ، يقل الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين تدريجيا بمقدار ٥ مل /كيلوجرام / دقيقة كل ١٠ أعوام من عمر ٢٥ سنة حتى ٦٥ سنة ثم يزيد الانخفاض بصورة أسرع بعد ذلك وقد يستطيع الأفراد الذين اعتادوا ممارسة الرياضة بانتظام وكذلك الرياضيين فى تقليل سرعة انخفاض الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .



المتطلبات الفسيولوجية للتحمل :

يـتأسس التحمل عادة على ثلاث وظائف فسيولوجية أساسية وهي :

الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين maximal oxygen consumption

يعتبر الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين أعلى مستوى للطاقة الهوائية المعتمدة على الأكسجين يطلقها الرياضي خلال الدقيقة الواحدة وبناء عليه يتحدد مستوى التحمل لدى لاعبي التحمل ، وينخفض مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين كل عشر سنوات بنسبة ١٠٪ اعتباراً من المرحلة العمرية ٢٥ – ٣٠ سنة ولكلا الجنسين ، يفقد غير المدربين مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بنسبة تزيد عن ٥٠ ٪ مقارنة بغير

المدربين ولذلك فإن سرعة انخفاض مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين تقل فى حالة محافظة الرياضي على مستواه بالاستمرارية فى التدريب وعدم الانقطاع عنه .

ويعتبر الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين من أكثر الوسائل انتشارا لتقييم حالة وظيفة الجهاز الدوري التنفسي لكونه يعبر عن أقصى مقدار للطاقة يمكن استخدامه فى الدقيقة الواحدة نظرا لأنه يعتمد على أقصى حد لمعدل القلب وأقصى حجم للدم يدفعه القلب فى الضربة الواحدة وعن كمية الأكسجين الذي تستهلكه العضلة ، ويقل استهلاك الطاقة مع التقدم فى العمر نتيجة لانخفاض كتلة العضلات ويقل أقصى معدل للقلب بمعدل ضربة واحدة فى الدقيقة كل سنة ، وتعتبر أفضل معادلة لحساب أقصى معدل للقلب هى ٢٠٨ – (X 0.7 العمر) ويقل معدل ضربات القلب نتيجة لقلة استجابة هورمونات الكاتيكولامينات بالدورة الدموية circulatingcatecholamine›s حيث يصل معدل القلب الأقصى فى عمر٦٥ إلى ١٥٥ ضربة / دقيقة بناء على المعادلة ٢٢٠ – العمر ، ويجب ملا حظة أن معدل انخفاض أقصى معدل للقلب لدى غير المدربين يتساوى مع المدربين ولكن يختلف حجم الدم المدفوع فى الضربة الواحدة بين المدربين وغير المدربين ، فيقل مع العمر لدى غير المدربين ولكن هذا التغير يكون أقل لدى المدربين ، وعامة يرتبط نقص أقصى معدل للقلب مع انخفاض حجم الدم المدفوع من القلب فى الدقيقة ، ويقل الفرق الأكسجيني الأقصى الشرياني الوريدي يقل من ١٤٠ – ١٥٠ مل لكل لتر فى الشباب البالغين إلى ١٢٠ – ١٣٠ مل لكل لتر ، لأن اللياقة البدنية الأولية منخفضة جدا، يمكن تحسين اللياقة الهوائية بكثافة منخفضة من التدريب. ويمكن الاستفادة من التدريب عند مستوى معدل ضربات القلب من ١٣٠–١٤٠ ضربة / دقيقة و من المفيد إذاً التدريب المنتظم عند مستوى معدل ضربات القلب من ١١٠– ١٢٠ ضربة / دقيقة فى كبار السن الضعفاء .

ينخفض مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وينعكس ذلك بالتالي على صفة التحمل لدى الرياضيين المدربين وهذا ما يلاحظ فى سباقات الماراثون ولكن بعد عمر ٥٥ سنة فإن انخفاض الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يكون بنفس النسبة المئوية لدى المدربين وغير المدربين وإن كان حجم الأكسجين أكثر لدى المدربين ،ولهذا أهميته نظرا لأن انخفاض الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يرتبط بخطورة الإصابة بأمراض الجهاز الدوري .





تقل الكفاءة الوظيفية للجهاز الدوري مع تقدم العمر حيث يقل حجم الدم المدفوع من القلب فى الدقيقة الواحدة Cardiac out put وحجم الدم المدفوع فى الضربة الواحدة للقلب Stroke Volume وكذلك معدل القلب Heart Rate ونتيجة لذلك تقل السعة الهوائية والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين المرتبطة بالتحمل .

يقل معدل القلب بمعدل ضربة واحدة كل سنة بعد عمر ١٠ سنوات ، ويقل الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بنسبة ١٠٪ كل ١٠ سنوات بعد عمر ٢٥ سنة ، ولكن هذه النسبة لدى الرياضيين الأساتذة تقل بنسبة ٥٪ للحد المطلق لاستهلاك الأكسجين و١٣٪ للنسبي فى حالة الاستمرار فى التدريب بعد عمر الاعتزال حتى عمر المشاركة فى بطولات الأساتذة ، وترجع القدرة على تقليل معدل انخفاض الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين إلى عدة عوامل من بينها :

- الاستمرار فى الانتظام فى التدريب بعد عمر ٢٠ سنة .
- المحافظة على وزن الجسم المثالي .
- العوامل الجينية .
- ضغط الدم الطبيعي فى الراحة و انخفاض مقاومة الأوعية الدموية الطرفية لعضلة القلب لاستهلاك الأكسجين .
- استهلاك كمية كافية من الطاقة فى الأسبوع (حوالي ٢١٠٠ - ٢٣٠٠ سعر حراري / أسبوع نتيجة للتدريب) .
- توفر احتياطي للقلب فوق المتوسط .

وبذلك يمكن للرياضيين فى بطولات الأساتذة الاحتفاظ بمستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين إذا هم استمروا فى ممارسة التدريب ولم ينقطعوا منذ الصغر ، وهذا ما يفسر تحقق مستويات عالية من الأداء الرياضي فى رياضات الأساتذة .

اقتصاد التدريب Exercise Economy

يقصد باقتصاد التدريب كمية الأكسجين المطلوبة لأداء حمل بدني معين لتنمية التحمل ، والفارق فى كميات الأكسجين المطلوبة لأداء جهد بدني معين ترجع إلى اقتصاد التدريب ، وتقاس اقتصادية التدريب باعتبارها حالة ثبات استهلاك الأكسجين steady-state عند بذل الجهد عند مستوى حمل بدني أقل من العتبة الفارقة اللاهوائية lactate threshold ، وهي مهمة لمستوى الأداء لمتسابقي رياضات التحمل لإنها تحدد مستوى التحمل لديهم لا تتغير مع زيادة العمر ، وتوجد عدة عوامل فسيولوجية تحدد اقتصادية التدريب من بينها النسبة المئوية للألياف العضلية من النمط الأول (البطيئ) التى ترتبط مع الاقتصاد فى التدريب والتي لا تتأثر فى نسبة توزيعها بتقدم العمر .

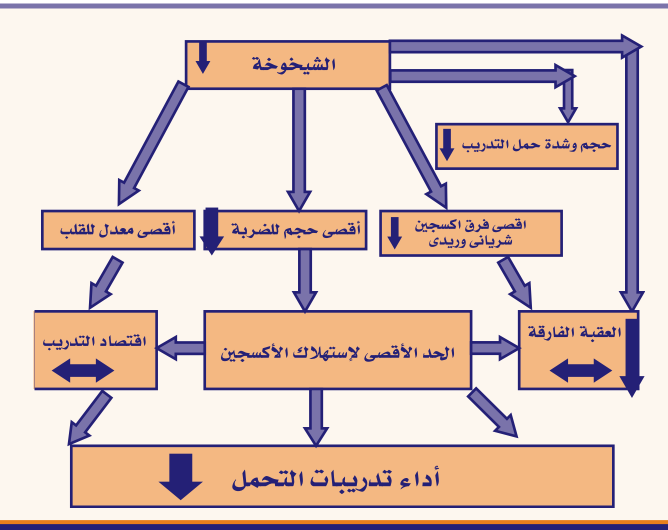
عتبة اللاكتيك Lactate threshold

ترتبط العتبة الفارقة اللاهوائية Lactate threshold بشدة الحمل البدني التى تصل عندها زيادة مستوى اللاكتيك إلى حد فاصل واضح ، وعادة يعبر عنها بنسبة مئوية بالنسبة للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ولذلك فكلما زادت النسبة المئوية كلما كان ذلك دليلا على تأخير التعب ، وبناء على ذلك فإن سرعة الجري عند مستوى العتبة الفارقة اللاهوائية تنخفض كلما تقدم العمر بالرغم من أن نسبتها إلى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين قد لا تتغير.

وتعبر عتبة اللاكتيك Lactate threshold عن قدرة الرياضي على تحمل الأداء عند مستويات أقل من النسب المئوية للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، حيث أن هذا المستوى من شدة التدريب يعبر عن زيادة مستوى حامض اللاكتيك فى الدم بشكل أكثر من المستوى العادي (١ مللي مول / لتر) إلى مستوى يشكل حدا فاصلا بين التحمل للمسافات الطويلة أو زيادة الآداء للوصول إلى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين أو العمل اللاهوائي الذي سرعان ما يتوقف نتيجة للتعب .







شكل (٧) ميكانيكية انخفاض مستوى التحمل ارتباطا بزيادة العمر

المرونة :

تنخفض مطاطية الأوتار والأربطة وكبسولات المفاصل مع تقدم العمر ويفقد الفرد حوالي ٨ – ١٠ سم فى اختبار لمس الأرض من الجلوس طولاً « sit-and- reach test » ويمكن المحافظة على المرونة بأداء مجموعة من تمرينات المطاطية بشكل يومي منتظم ، و هناك انخفاض تدريجي فى محتوى الكالسيوم وتدهور فى المصفوفة العضوية من العظام مع التقدم فى السن . ومع ذلك ، فإن الخط الفاصل بين الحالة العادية والحالة المرضية غير واضح . وهذه التغيرات أكثر وضوحا فى النساء من الرجال، ويرجع ذلك فى جزء منه إلى الفروق بين الجنسين فى الهرمونات .

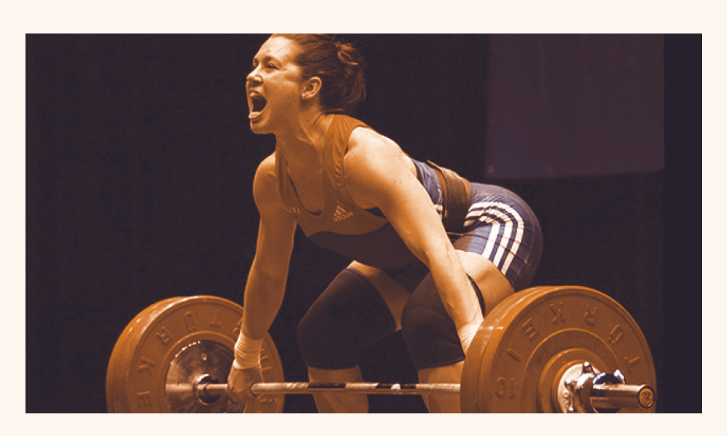
ويمكن لفقدان الكالسيوم أن يبدأ فى وقت مبكر من عمر ٣٠سنة ، وفي النساء يحدث تسارع فى فقدان الكالسيوم فى حدود ٥ سنوات من انقطاع الطمث فى سن متأخرة من العمر، وتصبح العظام ضعيفة بحيث يصعب المرور بنوبة من السعال، أو حتى تقلص العضلات بقوة حيث يمكنها أن تسبب كسر فى العظام .

تأثير اختلاف الجنس على الأداء الرياضي

يختلف الرجال عن النساء فى مستوى الأداء الرياضي نظرا لما بينهما من فروق نلخص بعضها فيما يلي:

- يتميز الرجال بعظام أثقل وأطول من النساء .
- للنساء تركيب الحوض أوسع وأكثر تسطحاً .
- تحمل النساء وزن أكثر من دهون الجسم .
- يتأثر مستوى الأداء الرياضي لدى النساء بالدورة الشهرية .
- لدى الرجال مستوى أعلى من هرمون التستوستيرون مما يزيد لديهم الكتلة العضلية .
- تتميز النساء بزيادة المرونة نتيجة لقلة حجم الكتلة العضلية .
- تصل البنات إلى نضجهن البدني فى عمر ١٦ – ١٧ سنة قبل الأولاد بفترة ٣ – ٤ سنوات.

يرى بعض العلماء أن الفروق فى تكوين العضلة أو التمثيل الغذائي بين الرجال والنساء يمكن أن يكون سببا فى انخفاض السرعة لدى النساء قليلا مقارنة بالرجال بالرغم من عدم وجود فروق بين كلا الجنسين فى نسبة الألياف العضلية السريعة والبطيئة ، وتتميز النساء بالقدرة على استهلاك دهون الجسم بنسبة أكثر من الرجال عند أداء الأنشطة المعتدلة وهذا يعطيهن فرصة أفضل لتخزين الجليكوجين أكثر من الرجال نظرا لاعتمادهن على الدهون بدلا من الجليكوجين ، وقد يكون ذلك سببا فى تفسير ملائمة رياضات فوق التحمل ultra – endurance فى الجري أو السباحة المفتوحة بالمقارنة بالرجال ، وقد أثبتت ذلك دراسة بام وآخرون Bam et al. 1977 حيث تفوقت النساء على الرجال فى سباق ٩٠ كيلو متر ، وأن الرجال يتفوقون على النساء فى سباقات حتى ٤٢ كيلومتر وتزيد فرص تفوق النساء فى سباقات أطول من ٦٦ كيلومتر.





لم يكن يسمح بالمشاركة فى سباقات الماراثون الأوليمبية للنساء حتى عام ١٩٨٤ نقدم فى هذا التقرير نتائج مجموعة من الدراسات العلمية التى أجريت للمقارنة بين مستويات الأداء الرياضي بين كلا الجنسين على مدى فترة زمنية من عام ١٩٨٤ إلى عام ٢٠٠٤ ، مع ملاحظة أنه قد تم الاقتصار فى المقارنة على تلك الرياضات التى تنطبق عليها نفس القوانين ، ولذلك لم يتم المقارنة فى مسابقات الرمي نظرا لاختلاف وزن الأداة وكذلك جري الحواجز لاختلاف ارتفاعات الحواجز والمسافات بينها بين كلا الجنسين. وقد تم التركيز فى المقارنة على اتجاهين أحدهما هو المقارنة بين الفروق الحالية فى المسابقات المختلفة بين الجنسين والاتجاه الآخر هو التطور المستقبلي لهذه الفروق تبعا للزمن .

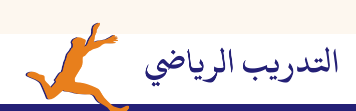
وتشير نتائج المقارنة بين كلا الجنسين فى نهاية عام ٢٠٠٤ إلى اقتراب الفروق بين الجنسين إلى ١٠ ٪ فى سباقات العدو ، وتزداد نسبة الفروق كلما طالت مسافة السباق لتصل إلى ١٤ ٪ فى سباقات الجري مسافات طويلة ، وفي المقارنة بين الفروق فى العدو والوثب الطويل نجد أن الفروق تزداد بشكل واضح لتصل إلى ١٥٪ إلى ١٦٪ .

جدول (١٣) النسبة المئوية للفروق بين كلا الجنسين بناء على مقارنة أفضل ٥١ رقم تم تسجيلهم فى نهاية عام ٢٠٠٤

السباق	النسبة المئوية للفروق
١٠٠ و٢٠٠ م	١٠٪
٤٠٠ م و٨٠٠ م	١٢٪
١٥٠٠ م – ٣٠٠٠ م	١٣٪
٥٠٠٠ م ١٠٠٠٠ م	١٤٪
نصف ماراثون	١٣٪
الماراثون	١٥٪
الوثب الطويل	١٦٪
الوثب الثلاثي	١٦٪
دفع الجلة	٢٣٪

هل ما حققته السباحة الصينية ي شوين Ye Shiwen فى دورة لندن ٢٠١٢ يثير التساؤل حول إمكانية سد الفجوة بين مستويات الأداء الرياضي بين كلا الجنسين فى يوم ما ، حيث فازت بميداليتين ذهبيتين محطمة رقما عالميا فى دورة لندن الأوليمبية مسجلة رقما يقترب من رقم الرجال فى سباحة المتنوع وهكذا تضيق الفجوة بين كلا الجنسين مع مرور عشرات السنوات وهذا يدعو إلى السؤال عما إذا كان سيأتي اليوم الذي تتساوى فيه مستويات الأداء الرياضية بين الرجال والنساء ؟ ويقول جون برور John Brewer أستاذ علوم الرياضة فى الجامعة البريطانية بدفوردشبر Bedfordshire أن هذه الفجوة ما بين الجنسين فى مستوى الأداء ستردم يوما ما حيث شاركت النساء لأول مرة فى الدورات الأوليمبية فى دورة باريس عام ١٩٠٠ بعد أربع سنوات من إقامة الدورة الأوليمبية الأولى فى العصر الحديث فى أثينا ، ثم بدأت تزيد هذه المشاركة تدريجيا حتى وصلت نسبة عدد المشاركات ٤٥٪ فى دورة لندن الأوليمبية مقارنة بنسبة ٢٣٪ فى دورة لوس أنجلوس عام ١٩٨٤ و١٣٪ فى دورة توكيو الأوليمبية ١٩٦٤ ، ولكن لا يسمح دائما بمشاركة النساء فى جميع الرياضات أو فى كل مسافات السباقات كالرجال وإن كانت حاليا تشارك النساء فى السباقات التى كانت قاصرة على الرجال فى الجري والسباحة والوثب وكرة الماء ورفع الأثقال ، وقد ظلت النساء تستبعد من المشاركات فى رياضات التحمل لفترة طويلة وإن كان سمح لهن بالمشاركة فى الماراثون بداية من دورة ١٩٨٤ وفي سباق ١٠,٠٠٠ متر جري فى عام ١٩٨٨ وفي دراسة علمية عن تتبع مقارنة الأرقام القياسية العالمية بين الرجال والنساء نشرت فى مجلة عالم الرياضة والطب وجد أن الفجوة بين كلا الجنسين ظلت تضيق تدريجيا منذ عام ١٩٠٠ ثم ثبت الفارق عام ١٩٨٤، وعامة فإن متوسط الفرق بين مستويات الأداء للرجال والنساء فى جميع الرياضات حوالي ١٠٪ فى مدى يتراوح من ٥٪ فى ٨٠٠ متر فى ٨٠٠ متر سباحة حرة إلى ١٨,٨٪ فى الوثب الطويل .

يقام ماراثون بوسطون سنويا منذ عام ١٨٩٧ ولم يكن يشارك به حتى الستينيات أكثر من ٢٠٠ – ٣٠٠ متسابق ، ولكن تدريجيا زاد عدد المشاركين حتى وصل إلى ٣٨٠٠٠ متسابق عام ١٩٩٦ ، وقبل فترة السبعينيات لم تكن النساء تشارك فى مسابقات أطول من ٤ كيلومترات ، ولكن كل ذلك تغير وزادت مشاركات النساء فى السباقات الطويلة حتى شاركت المرأة فى سباقات الماراثون فى الألعاب الأوليمبية و لم يكن يسمح بالمشاركة فى سباقات الماراثون الأوليمبية للسيدات حتى عام ١٩٨٤ ، وقد فرضت طبيعة مشاركة النساء فى هذا الماراثون ثلاثة تساؤلات هى :





ما هو مقدار الفارق بين الرجال والنساء فى سباقات الماراثون ؟

ما مقدار الفترة الزمنية اللازمة حتى تلحق مستويات النساء بمستويات الرجال ؟

لماذا تخلفت مستويات الأداء لدى النساء مقارنة بمستويات الأداء لدى الرجال ؟

خلال القرن الماضي زادت مشاركة النساء فى البطولات الرياضية بشكل واضح مع تفاوت المستوى فى الأداء بشكل واضح ، فى سباق ١٠٠ متر عدو زادت سرعة العدو لدى الرجال من ٩,٥ متر / ثانية عام ١٩١٠ إلى ١٠ متر / ثانية عام ١٩٧٠ إلى ١٠,٤٤ متر ثانية عام ٢٠٠٩، وتطورت سرعة العدو لدى النساء فى سباق ١٠٠ متر عدو من ٨,٥ متر / ثانية منذ عام ١٩٣٤ إلى ٩,٥ متر/ ثانية عام ١٩٩٠ ، وبمقارنة الفارق نجد أن الفجوة بين رقم النساء والرجال قد ضاقت تدريجيا حيث كانت النسبة المئوية للفارق عام ١٩٣٤ ١٤٪ أصبح ٧٪ عام ١٩٩٠، ونجد أن أفضل رقم قياسي لسباق ١٠٠ متر عدوللسيدات الذي سجل عام ١٩٨٤ يعادل رقم الرجال فى نفس السباق قبل ذلك بفترة ٧٥ سنة ، ويزداد ضيق الفجوة بين كلا الجنسين كلما طالت مسافة السباق كما فى سباق ٨٠٠ متر و ١٠,٠٠٠ متر والماراثون .

وفي السباحة أيضا تقترب أرقام النساء من أرقام الرجال كلما طالت مسافة السباق .

الفجوة الهرمونية

تعتبر الفجوة الهرمونية بين الجنسين سببا فى عدم ردم الفجوة فى مستوى الأداء الرياضي نتيجة نقص هرمون التستوستيرون مما يجعل النساء أقل فى الكتلة العضلية وأكثر فى دهون الجسم وصغر فى حجم القلب ونقص فى الهيموجلوبين ونتيجة لذلك يقل الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لدى الرياضيات عن الرياضيين وتقل القوة العضلية والقدرة اللاهوائية .

الطفولة و مستوى الأداء الرياضي

بالرغم من أن الدراسات العلمية أثبتت تفوق السعة الوظيفية للقلب لدى الأطفال الرياضيين مقارنة بغيرهم من غير الرياضيين إلا أن الأمر يتطلب الحذر فى بعض الحالات، حيث أثبتت معطيات بعض الدراسات التى أجريت على الحيوانات والإنسان إمكانية كساد depressed وظائف عضلة القلب Myocardial Function بعد التدريبات

الشديدة ، كما تشير دراسات الأشعة المقطعية Echocardiographic studies إلى حدوث نقص فى انقباضية البطين الأيسر left ventricular contractility بعد المشاركة فى المنافسات ، وتشير دراسة Malina RM 1994 إلى أن إصابات التدريب الزائد Overuse injuries مثل كسور الإجهاد stress fractures ، والتهاب الأوتار apophysitis tendinitis ، ترتبط بالتدريبات المجهدة للأطفال كما يتأخر الطمث لدى الفتيات الرياضيات عن غيرهن من غير الرياضيات حيث يبلغ متوسط سن الطمث ١٢,٣ إلى١٢,٨ سنة بينما يزيد عن ذلك بالنسبة للرياضيات بحوالي ١ إلى ٢ سنة ، ويرجع تأخر الطمث لدى الفتيات إلى طبيعة تكوينهن الجسماني حيث يلاحظ ضيق الحوض والجسم الأسطواني والرجلين الطويلة وانخفاض نسبة الدهن بالجسم .

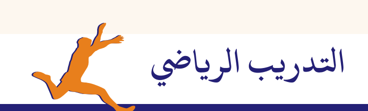
تمرينات المقاومة للأطفال

هناك جدل كبير بين المدربين حول استخدام أنشطة خاصة لتنمية القوة خلال فترة ما قبل البلوغ ، والنظرة التقليدية ترى أن تدريبات المقاومة أثناء الطفولة تعتبر غير فعالة بل وضارة ، وعلى الجانب الآخر منذ عدة سنوات قام المدربون من أنشطة رياضية مختلفة بتنظيم برامج تؤدى إلى إحداث ضغط ميكانيكى على الجهاز العضلى العظمى خلال فترة ما قبل البلوغ . وقد لاحظ المدربون أن استخدام حمل مقنن ومتدرج يمكن أن يكون مفيداً لتحسين الأداء . وأفضل مثال على ذلك فى رياضة الجمباز حيث يتدرب الرياضيون باستخدام قدرة عضلية عالية المستوى ويستخدمون أحمال ثقيلة على العضلات والعظام والأنسجة الضامة سواء فى عمليات التعليم أو أداء مهارات خاصة .

وخلال السنوات الأخيرة زادت كثافة دراسة تدريبات القوة لدى الأطفال قبل سن البلوغ بواسطة العلماء وهذا قد أظهر نوعاً من التحدى للأوضاع التقليدية. وسنحاول هنا إلقاء الضوء حول هذا الموضوع فى مناقشة ما يلي :

- إيجاد نظرة علمية على بعض الدلائل التقليدية المضادة لاستخدام تدريبات القوة خلال مرحلة ما قبل المراهقة .

- تقديم وجهة نظر بعض الدلائل التقليدية فى المراجع العلمية المضادة لتدريبات الفترة خلال مرحلة ما قبل المراهقة .





- إمداد المدربين بالمعلومات الأساسية للاسترشاد بها عن تنمية القوة لمرحلة ما قبل البلوغ.

يعرف تدريب القوة أو المقاومة بأنه برنامج للتدريبات المنظمة الذى يستخدم طريقة وو مجموعة طرق للتدريب وأجهزة (الأثقال الحرة ـ آلات التدريب المائية - Pneuma ic and hydraulic Machines - ثقل الجسم) بهدف زيادة القوة العضلية وهذا يختلف تماماً ويعتبر نشاطاً منفصلاً عن رياضة رفع الأثقال(١).

تتحدد زيادة القوة إما بواسطة تحسن أداء اختبارات اللياقة بالقوة أو بزيادة سعة رفع الأثقال (مثال رفع كثير من الأوزان أو نفس الوزن بعدد تكرارات أكثر) أو بواسطة زيادة الجهد الذى يقاس بأجهزة خاصة .

الدلائل التقليدية المعتادة لتدريبات المقاومة أثناء مرحلة ما قبل البلوغ

أصبح من المعروف فى المراجع العلمية التأثيرات الإيجابية والفوائد والخطورة لتدريبات القوة للبالغين ، غير أن المعلومات المرتبطة بهذه التدريبات بالنسبة لغير البالغين ما زالت قليلة نسبياً ،غير أنه بناء على عدد الدراسات المحدود فإن هناك بعض التوصيات التقليدية فى مراجع التدريب توصى بتجنب تدريبات الأثقال أثناء فترة ما قبل البلوغ بناء على أن اكتساب القوة لا يمكن حدوثه قبل البلوغ وأن ذلك يمكن أن يكون ضاراً للأطفال .

أصبح من الثابت علمياً أن النمو Growth هو العامل الأساسى المسئول عن زيادة القوة خلال مرحلة الطفولة وأن القوة تتحسن بشكل طبيعى وبنفس المستوى لدى كل من الأولاد والبنات خلال هذه الفترة (Shephard, 1982) وبناء على ذلك فإن القوة المكتسبة كنتيجة للتدريب لا تعتبر غالباً ممكنة الحدوث حتى تحدث التغيرات الهرمونية المصاحبة للبلوغ ، وبمعنى آخر أن اكتساب القوة يكون مصاحباً لزيادة حجم العضلة Hypertrophy ونظراً لأن التضخم العضلى لدى الأطفال يعتبر محدوداً وبذلك تصبح الفائدة من تمرينات القوة خلال مرحلة ما قبل البلوغ موضع تساؤل؟ وقد أكدت ذلك الدراسات المبكرة التى أجريت خلال الستينيات

(١)* للمزيد حول هذا الموضوع يرجع إلى كتاب «التدريب الرياضي ـ الأسس الفسيولوجية » تأليف أبو العلا أحمد عبد الفتاح ـ دار الفكر العربي

والسبعينيات (Kristen 1963; Vrijens, 1978) وكذلك الدراسات الأكثر حداثة (Docherty. et al., 1987) لم تقرر زيادة القوة كنتيجة للتدريب فى مرحلة ما قبل البلوغ وبصرف النظر عن حقيقة أن القانون الوحيد الذى استخدم فى هذه الدراسات هو استخدام أحمال معتدلة فقد أثبتت هذه الدراسات عدم حدوث تأثير لتمرينات المقاومة بالأثقال .

بناء على القياسات الأولى لإبعاد عضلة القلب Cardiac Dimensions للكبار (Chignon et al, 1975, morganroth et al.,) فقد اتضح Inferred أن استخدام أحمال عالية تحتوى على تمرينات مقاومة قد تكون ضارة بفاعلية للنمو الطبيعى للجهاز الدورى التنفسى للأطفال . وأكثر تخصصاً كان من المعتقد أن فترات دوام التمرينات العالية الشدة والقصيرة قد تؤدى إلى زيادة سمك جدار البطين الأيسر وتقلل تجويف القلب Cardiac Cavity ، غير أن المراجع العلمية أعطت أدلة قوية على عدم حدوث ذلك (Perreault et al., 1994) .

كما أن هناك خطورة الإصابة والمشكلات المرتبطة بالنمو التى قد تنتج عن الضغوط التى تقع على الجهاز العضلى العظمى لمرحلة ما قبل البلوغ تم أيضاً التركيز عليها بشدة فى المراجع خاصة حساسية تركيبات المفصل وصفائح النمو Growth Plates للعظام الطويلة (Shephard, 1982, Israel, 1993) .

عند تخطيط برامج التدريبات الرياضية للأطفال يواجه كثير من المدربين كثير من الأسئلة مثل :



هل هناك فوائد على المدى القصير والطويل للأداء يمكن الحصول عليها من تدريبات المقاومة أثناء مرحلة ما قبل البلوغ ؟

هل تعادل هذه الفوائد ما يمكن التعرض له من خطورة ؟

يمكن اكتساب القوة فى مرحلة ما قبل البلوغ

كما ذكر سابقاً كان من المقبول أن تمرينات المقاومة قبل البلوغ قد تكون فعالة فى زيادة القوة للأطفال خلال مرحلة ما قبل المراهقة . وقد اتضح أن الأطفال يتساوون إذا لم يكونوا أكثر قابلية للتدريب فى نسبة التقدم من المراهقين والشباب ، وقد اتضح





أيضاً أن مرحلة ما قبل المراهقة تزداد خلالها قابلية للتدريب بالنسبة للقوة المطلقة Absolute Strength .

تدريب القوة وعلاقته بمؤشرات الأداء

يتحدد تأثير تدريبات القوة تبعاً (الشدة – الدوام – نمط ونوع الأداء) ويتحدد ذلك بإمكان تكرارالتمرين حوالى ٦-٨ تكرار .

وضع Kramer and Fleck المجموعة التوصيات التالية:

- ٢-٣ مرات فى الأسبوع .
- فترة تدريبات القوة بالجرعة لا تزيد عن ٣٠ دقيقة .
- تجنب الأحمال الأثقل .
- تتكون كل مجموعة من ١-٣ مجموعات .

زيادة الشدة تدريجياً (١-١,٥ كيلوجرام) عندما يصل الطفل إلى القدرة على تكرار ١٥ مرة مع الاحتفاظ بالأداء الجيد .

تأثير القوة على الأداء

▣ هل يمكن للقوة أن تحسن الأداء وتسهل الأداء المهارى فى مرحلة ما قبل المراهقين؟

مثال القوة النسبية الكبيرة يمكن أن تساعد الرياضي الصغير عندما يتطلب الأمر الأداء ضد مقاومة ، وهذا مطلب أساسى لمعظم الرياضيات ،ولازالت المعلومات العلمية عن تأثير القوة على الأداء فى مرحلة ما قبل المراهقة نادرة ، وتوجد دراستين شملت سباحين صغار ولكن النتائج غير لم تكن حاسمة (Ainsworrh, 1970, Blanksby and Gregor, 1981)

أفضل النتائج ظهرت فى الحركة العمودية كنتيجة للتدريب Nielsen et al. 1980 Weltman et al. 1986 اقترحا تطور فى اللياقة الحركية Motor Fitness ولكن ليس من المعروف حتى الآن هل هذا التقدم باستخدام هذه الاختبارات يمكن أن ينعكس على الأداء فى الحركات الرياضية الأكثر تعقيداً أم لا ؟

تأثيرات تدريبات الأثقال على الجهاز الدورى التنفسى - Fitness Cardiore piratory خلال مرحلة الطفولة Chilhood اتضح أنها تعتمد على طبيعة البرنامج التدريبى وبناء على المعلومات المتاحة المحدودة يتضح أن تدريبات المقاومة المتحركة لها تأثير قليل على الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين المطلق (ل/ق) والنسب l/kg/min خلال مرحلة ما قبل المراهقة (Mc Govern, 1984, Blimkie, 1993) .

برنامج التدريب قصير المدى (أقل من ٢٠ أسبوع) لتمرينات المقاومة لم يحدث أى تأثير سلبى على النمو الطبيعى للياقة الجهاز الدورى التنفسى خلال مرحلة ما قبل المراهقة.

وهناك بعض الدلائل على أن استخدام برامج التدريب بالمقاومة باستخدام أجهزة Hydrolic أو Isokinetic وتبادل انقباض العضلات الأساسية والمقابلة قد يؤدى إلى تحسين القوة و Vozmax فى مرحلة ما قبل المراهقين(Weltman et al. 1986 (Body

لا يوجد تأثير لتمرينات القوة على Compsition (Body fat and lean b. by mass) قبل المراهقة .

ميكانيكية اكتساب القوة خلال مرحلة ما قبل المراهقة

تشير نتائج بعض الدراسات إلى أن تدريبات الأثقال أثناء فترة المراهقة يمكن أن تؤدى إلى تحسين مساحة المقطع العرضى للعضلة Zelative Strength Cross- Sectional Muscle area بالرغم من عدم ظهور أى زيادة فى حجم العضلة حيث أن العضلة الهيكلية غير مؤهلة للتضخم Hypertrophy فى غياب درجة عالية من الأندروجين Androgens التضخم فى عضلات الأطفال استنتج أنه لا يمكن تحقيق اكتساب القوة ولكن هذه البيانات تؤكد على أن حجم العضلة وحده يمكن أن يكون مسئولاً عن الفروق الفردية فى القوة والآن أصبح معروفاً أن زيادة القوة تأتى من ناحيتين زيادة حجم العضلة والتكيف العصبى الحركى Neuro – motor adaptations .

يظهر التكيف العصبى Neural Adapt فى زيادة عدد الوحدات الحركية Motor units التى تعمل فى تزامن موحد Simultaneously الأعلى تردد أو اشتعال Firing الوحدات الحركية وتقليل الإشارات المثبطة Inhibitory Signals





على الخلية العصبية الحركة Motor neurons من الجهاز العصبى المركزى . تحسن تنشيط الوحدات الحركية لوحظ فى الكبار كما فى الأطفال بعد تدريبات المقاومة خاصة فى خلال المراحل الأولى للبرنامج .(Blmkie et al al / 1989 Ramsay et al. 1990, Ozmun et al / 1994) .

تحسن توافق الحركة Movement Coordination يعتبر عامل آخر مهم يؤثر فى اكتساب القوة فى مرحلة ما قبل المراهقة ، خاصة فى التمرينات الأكثر تركيباً مثل ثنى الذراع Arm Curl و ضغط الرجل Leg Press .

توجد دلائل قليلة عن الاحتفاظ بالقوة المكتسبة للأطفال حيث أن تدريبات القوة تؤدى إلى زيادة اكتساب القوة فى مرحلة ما قبل المراهقة ولهذا أهميته بالنسبة للأعمار الأكبر ، وبصفة عامة فإن المعلومات المتوفرة تفيد بأن العكس بالنسبة للكبار حيث لا تكفى جرعة تدريب واحدة أسبوعياً للحفاظ على القوة المكتسبة وسبب ذلك غير معروف ، ولكن يمكن تفسير ذلك لدى الأطفال بنقص التضخم العضلى الملاحظ لديهم ونقص تنشيط الوحدات الحركية الناتج عن تقليل مثيرات التدريبات .

تدريبات الأثقال وخطورة الإصابات لدى الأطفال

يعتبر الدليل المهم ضد تدريب القوة خلال فترة ماقبل المراهقة هو خطورة الإصابة أو مشكلات النمو الناتجة عن حساسية تركيب المفصل ومناطق النمو للعظام خلال الطفولة ، وقد أصبح واضحاً أن استخدام المقاومات الثقيلة ليست هى وحدها النشاط الوحيد الذى يسبب ضغطاً على الجهاز العضلى العظمى فى مرحلة ما قبل المراهقة فقد سجلت إصابات فى أنشطة أخرى مثل الكرة والسباحة والتنس عند تعرض الرياضيين الناشئين إلى أحمال تدريبية مركزة (wilmor and Costin, 1994) .

وبصفة عامة فإن الإشراف على أداء التمرينات يمكن أن يجنب الكثير من الإصابات وقد قلت نسبة إصابات الكسور وتلف صفائح النمو بعد الإشراف الجيد على التمرينات وقد اتضح أن معظم حالات الإصابات التى حدثت للناشئين (١٠-١٩) سنة جاءت كنتيجة لحوادث فى المنزل وليس نتيجة تدريب الأثقال تحت الإشراف أو منافسات رفع الأثقال ، وقد استنتج أيضاً أنه لا توجد زيادة فى خطورة الإصابة فى مرحلة ما قبل المنافسة فى البرامج التدريبية إذا ما تمت تحت الإشراف والتوجيه وبصفة عامة لا يوصى بتمرينات رفع الأثقال أو كمال الأجسام للأطفال بناء على توصيات (American Acadmy of Pediatrics, 1990) .

وخلال فعاليات مؤتمر عن تدريب القوة فى مرحلة ما قبل المراهقة ١٩٨٨ أوصي بعدم تدريبات القوة لدى الأطفال .

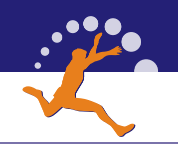
ولا يوافق هذا الرأى خبراء رفع الأثقال الذين يعتقدون أنه لا توجد خطورة طالما التدريب تحت الإشراف .

بناء على ذلك اتضح أن تدريب القوة العام ليس نشاط خطر مع الأطفال فى مرحلة ما قبل المراهقة . إذا ما تم الإشراف الجيد والتدرج الجيد وعلى العكس يمكن لبرنامج تمرينات المقاومة المقنن أن يقى من الإصابات نتيجة تقوية العضلات المحيطة بالمفاصل وإن لم يتضح بعد تأثير هذه التمرينات على الأنسجة الضامة مثل الأربطة والأوتار بالرغم من وجود بعض الدلائل على ذلك :

ما زال الموضوع يحتاج إلى المزيد من الدراسات لتحديد مكونات حمل التدريب والتأثيرات طويلة المدى وتأثيرات تدريبات المقاومة على مستوى الأداء وبناء عليه يمكن التوصية بما يلى:

- يمكن تنمية القوة خلال مرحلة ما قبل المراهقة فى شغل القوة النسبية مقارنة بالبالغين والكبار .
- تعتبر الشدة هى المكون المهم من مكونات الحمل التى تحدد تنمية القوة خلال مرحلة ما قبل المراهقة .
- مازالت هناك حاجة لتحديد مكونات حمل التدريب من ناحية عدد التكرارات والمجموعات وعدد مرات التدريب الأسبوعى .
- تنمية القوة خلال مرحلة ما قبل المراهقة يمكن أن ترجع أساساً إلى تحسن نشاط الجهاز العصبى العضلى والتوافق الحركى وليس التضخم العضلى.
- لايمكن الاحتفاظ بمستوى القوة التى تم تنميتها من خلال التدريب لمرة واحدة أسبوعياً.
- التأثير بعيد المدى لتمرينات القوة لا يتداخل مع النمو الطبيعى للياقة الجهاز (بدورة التنفس) وقد يؤدى إلى تأثيرات إيجابية تحت ظروف خاصة).





- مازالت العلاقة بين تحسن الأداء الرياضي وتنمية القوة العضلية كنتيجة للتدريب فى مرحلة ما قبل المراهقة تحتاج إلى تحديد ، وعامة فإن اللياقة الحركية تزيد .
- لا يحدث تغيراً فى تركيب الجسم (نسبة الدهون ونسبة وزن الجسم الخالى من الدهون) تحت تأثير تدريبات المقاومة .
- لا يمكن تجاهل خطورة إصابة الجهاز العضلى العظمى بنتيجة تدريب المقاومة خلال مرحلة ما قبل المراهقة بدون الإشراف السليم .

ما المقصود بتدريب القوة أو المقاومة؟

هو برنامج للتمرينات المنظمة يستخدم طريقة ، أو مجموعة طرق للتدريب وأجهزة وأدوات تشمل: الأثقال الحرة وآلات التدريب الهيدراوليك وثقل الجسم - بهدف تنمية القوة العضلية ، وهذا يختلف تماما ويعتبر نشاطاً منفصلا عن رياضة رفع الأثقال .

ما قبل المراهقة أو الطفولة تعرف بأنها الفترة التى تحتوي ما قبل البلوغ الفترة المبكرة للبلوغ وهي فى أعلى درجة لها ١١ سنة للإناث و١٣ سنة للذكور .

دلائل ضد تدريبات القوة قبل البلوغ

- النمو هو العامل الأساسى المسئول عن نمو القوة .
- تتحسن القوة بشكل طبيعي وبنفس المستوى لدى البنين والبنات .
- ترتبط زيادة القوة بزيادة حجم العضلة وهو ما لا يحدث قبل البلوغ .
- أضرار لنمو الجهاز الدوري التنفسي وزيادة سمك جدار البطين الأيسر وتقليل تجويف القلب .
- خطورة الإصابات .
- ضغوط على الجهاز العضلي العظمي .

هل يمكن تنمية القوة فى مرحلة ما قبل البلوغ ؟

تتساوى قابلية التدريب معبرا عنها بالنسبة المئوية لدى الأطفال إذا لم يفوقوا الكبارأقل قابلية للتدريب على القوة المطلقة .





هل يمكن للقوة أن تحسن الأداء وتسهل الأداء المها رى ؟

تتحسن الوثبة العمودية واللياقة الحركية وغيرمعروف مدى انعكاس ذلك على أداء الحركات الرياضية الأكثر تعقيدا .



كيف تنمو القوة قبل البلوغ ؟

زيادة حجم العضلة Hypertrophy .

التكيف العصبي الحركي Neuro – MotorAdaptation

- زيادة تنشيط الوحدات الحركية .
- تزامن عمل الوحدات الحركية .
- تردد أو اشتعال الوحدات .
- توقف الإشارات المثبطة .
- تحسن التوافق الحركي .

دلائل تأييد تدريب القوة قبل البلوغ

- لا تأثيرات سالبة على الجهاز الدوري التنفسي .
- لا تأثير على تركيب الجسم .
- لا إصابات عند التدريب السليم .

تركيب الجسم ومستوى الأداء الرياضي

تركيب الجسم يستخدم لوصف النسب المئوية للدهن والعظام والعضلات فى الجسم البشري ونظرا لأهمية تكوين الجسم من الدهون والعضلات فإنه دائما ما يعبر عن تركيب الجسم بنسبة الدهن ، ويترتبط مستوى الأداء الرياضي فى كثير من الرياضات بتركيب الجسم وتعتبر أقل نسبة دهون لدى الرياضيين متسابقي الماراثون للرجال ٥٪ وللسيدات ١٢٪ ، وبالنسبة للرجل العادي تصل نسبة الدهن إلى ١٥ ٪ وللسيدة العادية ٢٧ ٪من وزن الجسم .



تقام المنافسات فى بعض الرياضات بناء على فئات الوزن مثل الملاكمة والمصارعة ورفع الأثقال والجودو ، ويحتاج الرياضي فى معظم الأحيان إلى التخلص من الوزن الزائد حتى يمكنه المنافسة فى نفس فئة وزنه فيضطر إلى اللجوء لطرق عددية لإنقاص الوزن وهناك طريقتين شائعتين لإنقاص الوزن سريعاً :

١. إنقاص الوزن قبل البطولة ببضعة أسابيع عن طريق إنقاص دهون وعضلات الجسم .

٢. إنقاص الوزن عن طريق إنقاص وزن الجسم .

ويفقد الرياضي الوزن عن طريق التقليل من الطعام أو الجوع أوتقليل تناول الماء والسوائل أو بطريقة سلبية باستخدام حمامات السونا أو بالطريقة الإيجابية باستخدام التدريبات قد تستخدم العقاقير المدرة للبول والقيئ الإرادي ، ويتم إنقاص الوزن فى هذه الطرق السريعة عن طريق تقليل ماء الجسم ومصادر الطاقة نتيجة قلة الطعام وتؤدي هذه العملية إلى خطورة :

١. سوء الغذاء

يؤدي إنقاص الوزن عن طريق تقليل الغذاء إلى نقص مصادر الطاقة للعضلات العاملة والتعب المزمن ونقص الفيتامينات والأملاح المعدنية .

٢. حالة الجفاف (نقص ماء الجسم)

يتسبب نقص الماء نتيجة إنقاص الوزن السريع فى كثير من الأخطار تشمل :

- نقص الوزن ١٪ يؤدي إلى نقص مستوى التحمل .
- نقص الوزن ٢٪ : ٤ ٪ يتسبب فى نقص الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .
- يتأثر مستوى أداء التحمل بنسبة ٢٠ ٪ .
- يفقد الجسم قدرته على تنظيم درجة الحرارة .
- إصابات الحرارة .
- التقلصات العضلية .
- الإجهاد الحراري .
- ضربة الحرارة .

أضرار إنقاص الوزن السريع

من أهم أضرار إنقاص الوزن السريع تقلب المزاج ونقص الطاقة والدافع للتدريب ، وكذلك يتسبب فى التأثير على مستوى الأداء الرياضي حيث تقل مصادر الطاقة اللازمة للأداء البدني وتبطئ عمليات التمثيل الغذائي ويفقد الجسم الكتلة العضلية ، وبالتالي تفقد العضلات القوة والقدرة وكذلك ينتج عنه تدهور مستوى الأداء الرياضي ،كما يزيد الإجهاد البدني والعقلي ، وقد تصل الخطورة إلى الوفاة إذا استمر إنقاص الوزن السريع حتى ١٠ ٪.

أضرار إنقاص الوزن على المدى الطويل

نتيجة لإنقاص الوزن على المدى الطويل تحدث بعض الأعراض مثل اختلال التغذية فتظهر أمراض فقد الشهية للطعام anorexia nervosa ومرض الشراهة للطعام .

خطوات إنقاص الوزن :

- تحديد الوزن المستهدف ومقدار الفترة الزمنية اللازمة لذلك.
- تقدير السعرات الداخلة إلى الجسم «عن طريق الغذاء».
- تقدير السعرات الخارجة «عن طريق النشاط اليومى» .
- حساب السعرات المطلوب إنقاصها يومياً لتحقيق الوزن المستهدف خلال المدة المحددة .
- تحديد طريقة إنقاص السعرات التى تم حسابها فى الخطوة السابقة من خلال تنظيم الغذاء وممارسة الرياضة .
- الاحتفاظ بتسجيلات وزن الجسم والغذاء والطاقة المستهلكة .
- ضبط نظام الغذاء وبرنامج التدريب للمحافظة على الوزن المستهدف .

الخطوة الأولى : تحديد الوزن المستهدف للجسم

يستطيع الفرد العادى تحديد الوزن المستهدف الذى يرغب أن يكون عليه جسمه ، وإذا أردنا أن نتحرى الدقة فعلينا أولاً أن نقوم بتحديد كتلة الجسم بدون الدهن باستخدام الطرق التى من بينها : طريقة الوزن تحت الماء Under Water Weighing





أو طريقة قياس ثنايا الجلد Skinfold . وعادة تكون النسبة المئوية المستهدفة للدهن بالجسم فى حدود ١٥ ٪ للشبان و ٢٥٪ للشابات . وقد يحتاج بعض الرياضيين إلى نسب أقل من ذلك كما أن المراحل السنية الأكبر قد تصل فيها النسبة إلى ٢٠٪ دهون بالنسبة للرجال ، ٣٠٪ بالنسبة للسيدات .

الوزن المستهدف =	١٠٠ x كتلة الجسم بدون الدهن
	١٠٠ – النسبة المئوية المستهدفة للدهن

مثل : شخص وزنه ٩٠ كيلوجرام ، نسبة الدهن بجسمه ٢٠٪ أى (١٨) كيلوجرام.

إذاً كتلة الجسم بدون الدهن = ٩٠–١٨=٧٢ كيلوجرام

وإذا كانت نسبة الدهن المستهدفة ١٣٪ يكون وزن الجسم المستهدف تبعاً .

للمعادلة =	٧٢×١٠٠ / ١٠٠–١٣	=	٧٢٠٠ / ٨٧	= ٨٢,٨ جرام

وهذا يعنى أن الشخص يجب أن ينقص وزنه الحالى من ٩٠ كيلوجرام ليصل إلى ٨٢,٨ كيلوجرام أى يكون النقص بمقدار ٧,٢ كيلوجرام.

إنقاص وزن الجسم بتخفيض عدد الكيلوجرامات الزائدة لن يتم بالطبع دفعة واحدة ، إذ يكون ذلك موزعاً على طول مدة البرنامج ، ولذا ينصح الخبراء بألا يكون إنقاص الوزن سريعاً بمعنى أن الأشخاص الذين يستخدمون النظم الغذائية لإنقاص الوزن بسرعة غالباً ما يعودون إلى الأوزان التى كانوا عليها مرة أخرى ولذا فإن الإنقاص المتدرج للوزن والذى حدده الخبراء بمعدل من رطل إلى رطلين أسبوعياً أى بحد أقصى كيلوجرام فى الأسبوع تقريباً، يكون هو الهدف المطلوب من برنامج التدريب ، وإذا استخدمنا مستوى معتدلاً لإنقاص الوزن بما يعادل رطل أسبوعياً أو ٠,٤٥٠ كيلوجرام فإن عدد الأسابيع المطلوبة للبرنامج التدريبى لإنقاص الوزن يكون فى المثال السابق المطلوب فيه إنقاص مقدار ٧,٢ كيلوجرام من وزن الشخص هو:

$$\frac{٧,٢}{٠,٤٥} = ١٦ \text{ أسبوعياً}$$

الخطوة الثانية : تقدير السعرات الحرارية المكتسبة

قبل تحديد السعرات الحرارية التى يجب أن يتناولها الفرد لإنقاص الوزن ، يجب أولاً معرفة واقع السعرات الحرارية التى يتناولها خلال طعامه اليومى ، وأفضل طريقة لتحديد ذلك هى استخدام السجل اليومى لما يتناوله الشخص من مأكولات ومشروبات لمدة ١٠-١٤ يوماً ثم تحول هذه القائمة إلى سعرات حرارية وتقسم على عدد الأيام لتحديد متوسط السعرات اليومية بشرط ألا يكون الوزن قد تغير خلال تلك الفترة .

الخطوة الثالثة : تقدير السعرات الحرارية المستهلكة

فى حالة ثبات وزن الجسم خلال فترة تسجيل الطعام فى الخطوة السابقة فإن هذا يعنى أن مقدار السعرات الحرارية الداخلة هو نفسه مقدار السعرات الحرارية الخارجة بدليل عدم تراكم سعرات حرارية على شكل دهون تزيد من وزن الجسم ، وتسجيل السعرات الحرارية الداخلة إلى الجسم يعتبر أكثر دقة من تسجيل السعرات الحرارية الخارجة عن طريق النشاط البدنى .

وفى حالة تغير الوزن خلال فترة التسجيل ، يمكن استخدام الجدول التالى لتحديد السعرات الحرارية الخارجة من الجسم ، وهناك سبب آخر لتحديد السعرات الخارجة قبل استخدام البرنامج لتحديد ما إذا كان النقص الذى حدث أكبر من المتوقع أم أقل ، وبناءً على ذلك يمكن تعديل البرنامج والتدريبات المستخدمة ، ولزيادة الدقة يمكن حساب التمثيل الغذائى القاعدى عن طريق قياس الأكسجين المستهلك لمدة ١٠ دقائق بعد فترة صيام لمدة ١٢ ساعة وبعد ٣٠ دقيقة راحة ، ثم يحول الأكسجين المستهلك إلى سعرات حرارية .



جدول (١٤) الطاقة المستهلكة فى مختلف الأنشطة

عن لامب ١٩٨٤

النشاط	سعر/ ساعة /كجم	النشاط	سعر/ساعة /كجم
الرقود فى الفراش	١,٠٣	الفروسية	٣-٨
الجلوس للقراءة	١,٠٦	الدراجات للمرح	٤,٣٦
الوقوف	١,٢٣	الدراجات بسرعة ١٠ ميل/ساعة	٧
الأنشطة الرياضية		الرقص الهوائى	٦-٩
الرماية بالقوس	٣,٩٠	هوكى الملعب	٨
الريشة الطائرة	٤-٩	كرةالقدم	٦-١٠
مباراة كرة سلة	٧-١٢	جولف بالمشى	٥,١٠
تدريب كرة سلة	٣-٩	كرة اليد ، الأسكواش	٨-١٢
البلياردو	٢,٥٠	جولف بالعربة	٢-٣
البولينج	٣	الوثب بالحبل ٦-٨٠ وثبة/ق	٩
الملاكمة	١٣,٣	الوثب بالحبل ١٢٠-١٤٠ وثبة/ق	١١,٥
الجرى بسرعة ١٢ ميل / ساعة	٨,٧	الجرى بسرعة ٩ ميل/ساعة	١١,٢٠
الجرى بسرعة ١١ ميل / ساعة	٩,٤٠	الجرى بسرعة ٨ ميل/ساعة	١٢,٥٠
الجرى بسرعة ١٠ ميل / ساعة	١٠,٢٠	الجرى بسرعة ٦ ميل/ساعة	١٦,٣٠
الجرى بسرعة ٧ ميل / ساعة	١٤,١٠	سباحة الصدر ١٨ متر/ساعة	٤,٢٢
سباحة الصدر ٣٧ متر / ساعة	٨,٤٤	سباحة حرة ٤١ متر/ساعة	٧,٦٦
تنس طاولة	٣-٥	المشى ٢,٣ ميل/ساعة	٣,٨
التنس	٤-٩	المشى ٤,٥ ميل/ساعة	٨,٥١
الكرة الطائرة	٣-٦	الراكيت	٨-١٢

سعر / ساعة / كجم = سعر حرارى فى الساعة لكل كيلوجرام من وزن الجسم.

الخطوة الرابعة : تحديد السعرات المطلوب فقدها يومياً

لتحديد مقدار السعرات الحرارية التى يجب أن يفقدها الشخص يومياً لإنقاص وزنه يجب أن نتذكر أن كل كيلوجرام واحد من الدهون يحتوى على مقدار ٧٧٠٠ سعر

حرارى ، وبالتالى فإنه إذا رغب شخص فى إنقاص وزنه بمقدار ١٠ كيلوجراما وبمعدل ٠,٤٥٠ كيلوجرام أسبوعيا بما اتفق عليه فى المعدل المثالى لإنقاص الوزن (الخطوة الأولى) فإن هذه العملية تستلزم فترة زمنية مقدارها ٢٢,٢ أسبوع حيث إن : ١٠ ÷ ٠,٤٥٠ = ٢٢,٢ أسبوعاً .

ويكون :-

معدل السعرات الحرارية المطلوب فقدها أسبوعياً = ٧٠٠ × ٠,٤٥٠ = ٣٤٦٥ سعراً حرارياً .

ومعدل السعرات الحرارية المطلوب فقدها يومياً=	٣٤٦٥ / ٧ (أيام الأسبوع)	= ٤٩٥٠ سعراً حرارياً

مثال آخر :

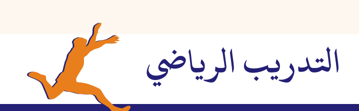
إذا أراد شخص أن يفقد مقدار ١٠ كيلوجرامات من وزنه خلال فترة ١٠ أسابيع أى بمعدل أسرع من السابق فإن هذا الشخص يحتاج إلى فقد كيلوجرام واحد من وزنه أسبوعياً وهو ما يعادل ٧٧٠٠ سعر حرارى ، وبالتالى يكون معدل السعرات الحرارية المطلوب فقدها

يومياً =	٧٧٠٠ / ٧ (أيام الأسبوع)	= ١١٠٠ سعر حرارى

ولاختصار العمليات السابقة فإنه يمكن تحديد السعرات الحرارية المطلوب تخفيضها يومياً بضرب (معدل نقص وزن الأسبوع بالكيلوجرامات × ١١٠٠) والرقم المحدد ١١٠٠ هو ٧/١ الكمية المطلوب تخفيضها والتى تخص يوماً واحداً من أيام الأسبوع ، حيث إنه إذا قسمنا ٧٧٠٠ سعر حرارى وهو المقدار الذى يحتويه كل كيلوجرام من الدهون على رقم ٧ الذى يمثل أيام الأسبوع لكان الناتج هو الرقم ١١٠٠ .

ولو طبقنا هذه الطريقة المختصرة على المثال السابق يكون :-

معدل السعرات الحرارية المطلوب فقدها يومياً = معدل نقص الوزن الأسبوعى × ١١٠٠ = ٠,٤٥٠ × ١١٠٠ = ٤٩٥ سعر حرارى .





الخطوة الخامسة : تحديد طريقة إنقاص السعرات الحرارية الزائدة

بعد تحديد السعرات الحرارية المطلوب إنقاصها كلية وتقسيمها على معدلات أسبوعية ومعدلات يومية يتم اختيار إنقاص هذه السعرات الداخلة عن طريق حجم الغذاء وزيادة السعرات الخارجة بزيادة النشاط البدنى وكما ذكرنا سابقاً ينصح دائماً باستخدام الدمج بين نظم التغذية والتدريب .

ويمكن أن يتراوح عدد السعرات الحرارية التى تنقص عن طريق التدريب فى اليوم الواحد ما بين ٣٠٠-٦٠٠ سعر حرارى تبعاً لحالة الفرد وقدرته على التدريب ، أما بالنسبة للأشخاص الذين لا يرغبون فى زيادة التدريب فينصح بأن يكون إنقاص السعرات الحرارية مناصفة بين التدريب ونظم التغذية أى بنسبة ٥٠٪ لكل منهما .

وهناك أنماط من الأنشطة الرياضية تختلف فى تكلفتها من السعرات الحرارية تبعاً لشدة المجهود المبذول فيها ، فيمكن استخدام المشى أو الهرولة أو الجرى والدراجات والسباحة والتنس والاسكواش .. ، وهذه الأنشطة علاوة على أنها تؤدى إلى إنقاص الوزن فإنها تحدث تأثيراً إيجابياً على الجهازين الدورى والتنفسى ، ويمكن اختيار هذه الأنشطة من الجدول السابق وهناك بعض النصائح التى يمكن الاستفادة منها عند تقليل السعرات الحرارية عن طريق التغذية وهى :

تجنب استخدام الأغذية المعدة سريعاً والأغذية المبتدعة للتخسيس وذلك لخطورتها على الصحة.

يجب أن تشمل كل وجبة على ٠,٩ جرام بروتين لكل كيلوجرام من وزن الجسم وأن تمثل نسبة البروتينات من ١٠-٢٠٪ من إجمالى السعرات الحرارية للوجبة ويجب أن تمثل الكربوهيدرات نسبة ٦٠٪ من السعرات الكلية للوجبة ويفضل أن يكون معظمها الكربوهيدرات المركبة كالبطاطس والأرز والفواكه والخضروات مع تقليل السكر .

ألا تزيد نسبة السعرات الحرارية من الدهون عن ٣٠٪ وتكون من نوعية الدهون غير المشبعة .

الخطوة السادسة : تسجيل الوزن والطاقة

من المهم الاستمرار فى تسجيل وزن الجسم والغذاء والتدريبات المستخدمة حيث يساعد ذلك فى تفسير سبب نقص الوزن لدى بعض الأشخاص وقد يكون نتيجة زيادة الطعام أو قلة الحركة فإذا كان الوزن المفقود أكثر من المتوقع فيمكن للفرد زيادة طعامه قليلاً ، وإذا كان الوزن المفقود أقل من المتوقع فيمكن تقليل الغذاء أو زيادة النشاط قليلاً وهكذا ..

أما بالنسبة للأشخاص الذين يحتاجون لإنقاص بضعة كيلوجرامات قليلة فإنه من غير الضرورى استخدام التسجيل ويمكنهم فقط تقليل الطعام والاستمرار فى البرنامج .

الخطوة السابعة : ضبط نظام الغذاء وبرنامج التدريب

لضمان الحفاظ على الوزن الذى أمكن الوصول إليه خلال فترة تنفيذ البرنامج التدريبى والغذائى يمكن المحافظة على الاستمرار فى التدريب بعد عملية تعديل سلوك التغذية والنشاط واستخدام القياسات المستمرة وضبط السعرات الداخلة والخارجة أولاً بأول .

مثال تطبيقى

إذا رغب شخص ما فى إنقاص وزنه بمقدار ٢٠ رطلاً وكان مستوى اللياقة البدنية عنده ضعيف وهو يتناول طعاماً يومياً مقداره ٢٠٠٠ سعر حرارى فما الخطوات التنفيذية التى تتبع فى هذه الحالة ؟

الإجابة

بناءً على البيانات الواردة لهذه الحالة فقط اختصرت عدة خطوات من بينها ، تحديد الوزن المستهدف ، وتحديد السعرات الداخلة والسعرات الخارجة ، وقد تحدد الوزن الزائد المطلوب فقده وكان ٢٠ رطلاً وبما أن الرطل الواحد يعادل ٣٥٠٠ سعر حرارى فإن تحويل الوزن إلى سعرات حرارية يكون كالآتى :

٢٠×٣٥٠٠ = ٧٠,٠٠٠ سعر حرارى

لذا فإنه قد تم وضع جدول تدريبى لإنقاص الوزن مدته ١٤ أسبوعاً





جدول (١٥) جدول تدريبي لإنقاص الوزن خلال ١٤ أسبوعاً

الاسابيع	التدريب (سعر حرارى) سعر	يوم	التغذية (سعر حرارى) سعر	يوم	مجموع السعرات
١-٢	١٠٠ × ١٤ = ١,٤٠٠		٥٠٠ × ١٤ = ٧,٠٠٠		٨,٤٠٠
٣-٤	٢٥٠ × ١٤ = ٣,٥٠٠		٥٠٠ × ١٤ = ٧,٠٠٠		١٠,٥٠٠
٥-٦	٣٠٠ × ١٤ = ٤,٢٠٠		٥٠٠ × ١٤ = ٧,٠٠٠		١١,٢٠٠
٧-٨	٣٥٠ × ١٤ = ٤,٩٠٠		٥٠٠ × ١٤ = ٧,٠٠٠		١١,٩٠٠
٩-١٠	٤٠٠ × ١٤ = ٥,٦٠٠		٥٠٠ × ١٤ = ٧,٠٠٠		١٢,٦٠٠
١١-١٢	٤٥٠ × ١٤ = ٦,٣٠٠		٥٠٠ × ١٤ = ٧,٠٠٠		١٣,٢٠٠
١٣-١٤	١٥٠ × ١٤ = ٢,١٠٠		٥٠٠ × ١٤ = ٧,٠٠٠		٢,١٠٠

إجمالى السعرات الحرارية المفقودة = ٧٠,٠٠٠ سعر حرارى = ٢٠ رطل

خطوات زيادة الوزن Gaining Body Weight

بالرغم من أن زيادة الوزن هى آخر ما يفكر فيه الأفراد غير الرياضيين إلا أن هناك بعض الأنشطة الرياضية تحتاج إلى زيادة فى الوزن حيث يساعد ذلك على تحقيق نتائج أفضل فى البطولة أو المنافسة .

وهذه الأنشطة الرياضية تشمل أنشطة السرعة والقدرة حيث تعتبر صفتي القوة والقدرة من الصفات البدنية الأساسية لمعظم الرياضات التنافسية، ولذلك يحتاج مثل هؤلاء الرياضيين إلى زيادة الوزن عن طريق زيادة الكتلة العضلية . وهناك طرق ثلاثة أساسية لذلك هى :

تصميم وتنفيذ برنامج تدريبات المقاومة

يمكن استخدام برامج تنمية القوة عن طريق تمرينات المقاومة لزيادة وزن الجسم من خلال زيادة النسيج الخالى من الدهن ولكى يتحقق ذلك يجب مراعاة بعض العوامل مثل استخدام :

١-زيادة الحمل Over load

٢- الشدة Intensity

٣- التدرج Progression

٤- الاستشفاء Recovery

بين وحدات التدريب . حيث أن للاستشفاء تأثير كبير على التدريب . وبناء على الدراسات الحديثة فى هذا المجال فقد اتضح أن بناء البروتين يقل أثناء وبعد جرعة تدريب القوة مباشرة ولكن يعود إلى الزيادة حتى يصل إلى أعلى مستوى خلال ٢٤ ساعة بعد التدريب ، وهذه الملاحظة تدعو إلى إعطاء فرص لعمليات الاستشفاء أن يتم خلال فترة ٢٤ ساعة بعد التدريب حتى يتحقق الحد الأقصى للفائدة وقد اتضح أن استخدام التغذية خلال هذه الفترة يزيد من سرعة وكفاءة النمو العضلى ، ويمكن تلخيص ما توصلت إليه الدراسات العلمية فى هذا المجال إلى مايلى:

- أن التدريب باستخدام المقاومة المناسبة يمكن أن يزيد من كتلة الجسم بدون الدهن Lean Body Mass والتضخم Muscle Hypertrophy مثل ما يكتسبه الجسم من تمرينات القوة / القدرة .
- يتحقق زيادة كتلة الجسم بدون الدهن من خلال مجموعات Sets للتمرينات بتكرارات من ٨-١٢ مرة فى كل تمرين بينما يكون أفضل لتنمية القوة والقدرة استخدام مجموعات للتمرينات بتكرارات أقل ٤-٦ مرة فى كل تمرين ، وإن كانت بعض الدراسات أثبتت أن المدخل الفترى Periodized approach يؤدى إلى نتائج أفضل فى القوة / القدرة ويعتمد هذا المدخل على التدرج من زيادة تكرارات التمرين إلى الأقل مع زيادة الشدة وعلى مدى عدة أشهر مع تغيير نوعية التمرينات خلال هذه الفترة.
- يعتمد تحديد عدد أيام التدريب على عدة عوامل تشمل الأهداف المحددة والحالة التدريبية ، وإن كان هناك بعض الدلائل القليلة التى تؤيد زيادة عدد أيام التدريب عن ٣ أيام فى الأسبوع مع زيادة عدد جرعات التدريب فى اليوم الواحد .
- لا تؤدى تأثيرات تمرينات التحمل من الناحية الفسيولوجية إلى زيادة كبيرة فى كتلة الجسم بدون الدهن أو القوة والقدرة .
- يمكن الدمج ما بين التمرينات الهوائية وتمرينات المقاومة مما يزيد من التحمل وكتلة الجسم بدون الدهن والقوة / القدرة وبصفة عامة إذا كان الهدف من التدريب هو زيادة الحد الأقصى لكتلة الجسم بدون الدهنية والقوة والقدرة فيمكن تقليل حجم التمرينات الهوائية إذا لم تستبعد .





تهدف تدريبات المقاومة إلى تحقيق عدة أهداف منها زيادة الكتلة العضلية وزيادة القوة القصوى وزيادة قوة رفعات الأثقال لذلك يجب اتباع نظام تنمية تضخم العضلة لزيادة حجم العضلة وهذه التدريبات تعتبر أساسا فى بداية تنمية القوة العضلية .

وجبات غذائية غنية بمصادر الطاقة والبروتين

يحتاج الرياضي إلى نظام غذائي يحتوى على مصادر طاقة عالية للاستفادة منها كمصدر للطاقة خلال التدريب وحماية بروتين الجسم ، ولا تساعد الوجبات السريعة على تحقيق ذلك لأنها تزيد من دهون الجسم أكثر من زيادة الكتلة العضلية ، ولا يجب أن يستغنى الرياضي تماما عن الدهون فى طعامه .

ويجب أن نؤكد على أن هذه الزيادة المطلوبة بالطبع ليست زيادة فى وزن دهون الجسم ولكن زيادة وزن الجسم الخالى من الدهون Leank body Tissue ، وهو بالطبع يشمل الأنسجة العضلية التى تساعد على زيادة القدرة والقوة .

وفيما يلى بعض النقاط المهمة فى هذا الموضوع .

معدلات زيادة كتلة الجسم الخالية من الدهن :

يعتمد زيادة كتلة الجسم الخالية من الدهن على عدة عوامل مختلفة مثل :

١- مقدار المقاومة التى يستخدمها فى التدريب .

٢- والعوامل الوراثية .

٣- كتلة الجسم .

٤- الجنس .

٥- نظام التغذية .

٦- البرنامج التدريبى المستخدم .

٧- الدوافع .

٨- مدى استخدام العوامل البنائية Anabolic agents .

وبملاحظة بعض لاعبي كرة القدم وقدامى لاعبي كمال الأجسام فى المرحلة السنية من ١٨-٢٥ سنة لوحظ أن كتلة الجسم تزيد بمقدار نسبة ٢٠٪ خلال السنة الأولى لتدريب المقاومة الثقيلة وخلال التدريب المنتظم تمت الزيادة بنسبة ١-٣٪ سنوياً أما بالنسبة لغير المدربين من الرجال فيمكن أن يؤدى البرنامج التدريبى

فى البداية إلى زيادة مقدارها حوالى ٣ رطل تقريباً لكتلة الجسم الخالية من الدهن كل شهر وخلال السنة الأولى يمكن أن يزيد وزن الجسم حوالى ٢٠ رطلاً من بينها ١٨ رطلاً من النسيج الخالى من الدهن ، وبالنسبة للسيدات فإن الزيادة تحدث بنفس الطريقة ولكن بنسبة تتراوح ما بين ٥٠-٧٥ ٪ لما تحدث فى الرجال ولوحظ أن هذه المعدلات تكون أبطأ لدى الرياضيين المدربين جيداً فعند متابعة بعض متسابقى الرمى ورفع الأثقال فى سن ١٧ سنة لوحظ صعوبة زيادة كتلة الجسم ولا يمكن أن تحدث دون استخدام نظام غذائى للطاقة وفى بعض الدراسات الحديثة اتضح أن المعدل الأقصى لتحول النتروجين إلى بروتين هو ٢-٣ جرام / فى اليوم وهذا يعنى أن معدل تراكم النتروجين يؤدى إلى تكوين ١٨,٧٥ جرام من البروتين أو ٩٣,٧٥ جرام من الأنسجة الخالية من الدهن (حيث يشكل البروتين نسبة حوالى ٢٠٪ من الأنسجة الخالية من الدهن) هذه الكمية يمكن أن تضاف إلى كتلة الجسم يومياً من الناحية النظرية ، ونتيجة لذلك يمكن زيادة الأنسجة الخالية من الدهن فى حدود ٧٥,٣٧ رطل سنوياً .

تنظيم توقيتات تناول الغذاء بالنسبة لتوقيتات التدريب :

حتى يحقق الرياضي زيادة حجم العضلة يجب أن يساند تنفيذ جرعته التدريبية بالتغذية المناسبة لتنمية العضلة ، ويساعد على ذلك تناول وجبة خفيفة من الكربوهيدرات مضافا إليها ٢٠ – ٣٠ جرام من البروتين فى خلال ٣٠ دقيقة من نهاية جرعة التدريب ، حيث تقوم الكربوهيدرات بتعويض مصادر الطاقة وتقوم البروتينات ببناءالعضلات ، ويفضل أن يصطحب الرياضي معه هذه الوجبات لسرعة تناولها عقب التدريب ، ويجب الانتظام فى تناول الغذاء مع التدريب .

وقد يلجأ بعض الرياضيين إلى استخدام بعض المنتجات مثل الكرياتين Creatine أو أشكال مختلفة الأحماض الأمينية Amino Acids أو الفاناديوم Vanadiu 9m وغيرها ، وهذه المواد شائع استخدامها بين لاعبي القدرة Power ويجب معرفة أن معظم هذه المواد لم يتم تقويمها علمياً بعد وكثير منها غال التكلفة والبعض منها يمكن أن يؤدى إلى تأثيرات جانبية سالبة، ويجب دراسة تأثير كل من هذه المنتجات جيداً من كافة النواحى قبل أن يستخدمها أى رياضي .

المواد الغذائية المستمدة لزيادة كتلة الجسم بدون الدهن

يستخدم بعض الرياضيين ما يسمى بالهرمونات البنائية Anabolic Steroids وفى





هذا خطورة صحية لذلك فإن البروتين الطبيعى هو أفضل وسيلة بنائية إلا أن مقادير البروتينات التى يتناولها الرياضي أصبحت محددة وأى زيادة عنها لا تحقق الأغراض المطلوبة ، وفى محاولة لإيجاد وسائل بديلة زاد الاهتمام فى السنوات الأخيرة بالكروميوم بيكولينات ، وقد أجريت العديد من الدراسات خلال السنوات القليلة الماضية بجامعة Bemidji State University فى Minnesota واقترحت بأن تناول الكروميوم قد يؤدى إلى زيادة النسيج الخالى من الدهن ويقلل النسيج الدهنى فى الأشخاص الرياضيين الذين يحاولون المحافظة على أوزانهم غير أن الدراسات الأكثر حداثة أوضحت كثير من هذه الإدعاءات وحتى الآن أجريت العديد من الدراسات حول تأثيرات مواد مثل Carnitine and Gamma Oryzanol ، Chromium ولم تؤد أى من هذه المواد إلى المساعدة على تحسين الأداء ، وإحدى هذه المواد فقط التى أظهرت الدراسات أن لها تأثير وهى الكرياتين Creatine وبصفة عامة لايوجد هناك نظام غذائى معين يزيد من الكتلة العضلية أو القوة بدون الاعتماد على عمليات التدريب والأسس السليمة لتناول الكربوهيدرات والبروتينات التى تم مناقشته .

◉ مقدار البروتين اليومى للرياضي

أثبتت كثير من الدراسات العلمية أن استخدام البروتين بنسبة تزيد عن مقدار الاحتياج اليومى وهو ٠,٨ جرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم فى اليوم لا يؤدى إلى أى تأثير على الأداء أو زيادة كتلة الأنسجة الخالية من الدهن وهناك بعض الدلائل تشير إلى ما يلى :

- الرياضيون الذين يمارسون أنشطة القوة / القدرة ويتدربون بشكل منتظم ومستمر يحتاجون إلى ١,٧٦ جرام / كجم / يوم وبمدى ١,٤ ـ ١,٨ جرام / كمية / يوم .
- الرياضيون الذين يمارسون أنشطة التحمل يحتاجون إلى ١,٥ جرام / كجم / يوم .

وهذا يوضح أن كل من الرياضيين فى أنشطة القوة / القدرة والتحمل يحتاجون إلى مقدار يزيد عن الاحتياج اليومى .

بناء على نتائج بعض الدراسات اتضح أن الرباعيين ومتسابقى الرمى يحتاجون إلى مقدار أكبر يصل إلى ٢-٢,٥ جرام / كجم / يوم فى غذائهم الطبيعى وبدون أى إضافات من البروتين.

ويحتاج الأطفال فى مرحلة النمو وكذلك النساء إلى كميات أكثر من البروتين خاصة بعد الولادة .



الفصل الثانى

الطاقة الحيوية والتدريب الرياضي

- الطاقة والأداء الحركي
- مصادر وأنواع الطاقة الحيوية
- نظم تحويل الطاقة بالجسم
- الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين
  Maximal Oxygen Consumption
- حامض اللاكتيك
- العتبة الفارقة الهوائية واللاهوائية



الطاقة الحيوية والأداء الحركي

أنت كمدرب تقوم بتدريب الرياضي لكي تحقق مستوى أداء أفضل ، والأداء الرياضي هنا هو عبارة عن أداء حركي ، وهكذا كيف يمكنك تحسين الأداء الحركي للرياضي دون أن تكون على علم بكيف يتحرك الجسم ؟ وما هو أصل الأداء الحركي وكيف يقوم الجسم بهذا الأداء؟ وما هى الأجزاء المسئولة من الجسم بالدرجة الأولى عن تحقيق هذا الأداء وتطويره ؟.

إنك ترى فى الأداء الرياضي مظهره الخارجي فقط ، لكنك بدون أن تعرف كيف يتم هذا الأداء وكيف كان تطوره لن يمكنك تحقيق تطور مستوى الرياضي ، وفي الحقيقة قد يحدث تطوراً ملحوظاً جاء نتيجة تكرار التدريب ، لكنك لا تعرف كيف تم هذا التحسن؟ ولا تعرف كيفية تكراره ؟ وإذا توقف تطور مستوى الأداء لا تعرف كيف تعالج ذلك وتستمر فى تطوير مستوى الأداء الرياضي ؟ هذه وغيرها كلها تساؤلات ليس لها إجابات إلا إذا عرفت أن الجسم يتحرك ويؤدي أي حركة رياضية نتيجة لوجود طاقة بالجسم ؟ ولكن ما هى هذه الطاقة ؟ وكيف يحصل عليها الجسم ؟ وكيف يستخدمها الجسم فى إخراج الأداء الرياضي وتطويره ؟ كل هذه المعلومات وغيرها يحتاج المدرب أن يفهمها ويطبقها لكي يحقق للرياضي تدريبا فعالا مؤثرا وهو ما سوف نحاول توضيحه فى هذا الجزء.



معنى الطاقة ومن أين يحصل عليها الجسم ؟

من الصعب التعبير عن الطاقة ووصفها فى شكل حجم أو وزن أو كتلة تشكل مادة محسوسة ، ولكن الطاقة هى حالة متحركة ومتغيرة ليس لها شكل ثابت فهي تتخذ أشكال متعددة وتتغير من شكل إلى آخر ، ويمكن ببساطة أن نصف الطاقة بأنها «أداء عمل معين » ليس هذا فقط فالطاقة تتخذ أشكالاً متنوعة وتتحول من شكل إلى آخر .

الطاقة الذرية	الطاقة الكيميائية	الطاقة الحرارية	الطاقة الميكانيكية	الطاقة الضوئية

شكل(٨) الطاقة لا تفنى لكنها تتغير من شكل إلى آخر

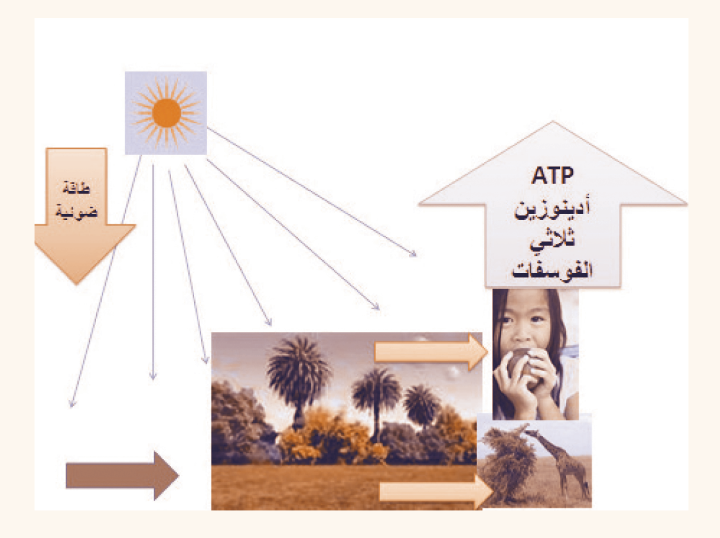


مصادر وأنواع الطاقة الحيوية



من أين يحصل الإنسان على الطاقة؟

الشمس هى مصدر الطاقة فى الكون ترسل أشعتها إلى الأرض فى شكل طاقة ضوئية تختزن فى باطن الأرض لتتحول إلى طاقة كيميائية فى النبات الذي يأكله الانسان والحيوان فى شكل مواد كربوهيدراتية ودهنية وبروتينية وهي الفواكه والخضروات والبقول لتختزن فى جسم الإنسان فى أماكن مختلفة تظهر بشكلها الكيمائي وتتحول إلى عمل ميكانيكي وتشارك فى جميع العمليات البيولوجية فى الجسم مثل النمو وترميم الجسم ونقل المواد بين الخلايا وبالطبع انقباض العضلات الذي هو أساس جميع أنشطة الإنسان البدنية والبيولوجية ، وللطاقة ستة أشكال ولكن أكثر أشكالها النشاط الرياضي .



شكل (٩) الشمس مصدر الطاقة فى الكون



الطاقة الميكانيكية Mechanical Energy:



أي أداء حركي أو انقباض عضلي بمعنى أن أي حركة نراها بأعيننا هى شكل من أشكال الطاقة في المجال الرياضي نرى الطاقة الميكانيكية فى أشكال مختلفة

مثل الجري والرمي والوثب والسباحة ورفع الأثقال وحركات الجمباز وغيرها ، ما نراه هو المظهر الميكانيكي الخارجي للطاقة ، وهذا الشكل الحركي للطاقة الذي نراه نتاج تحول الطاقة من شكل إلى آخر بمعنى أن أصلها يرجع إلى تحولها من شكلها الكيميائي داخل الجسم أو داخل العضلة إلى الشكل الحركي الناتج عن العمل العضلي أو الانقباض العضلي.



المظهر الخارجي للطاقة فى أشكال الأداء الرياضي المختلفة

الطاقة الكيميائية Chemical Energy :

وهي عبارة عن الطاقة فى شكل مواد يحصل عليها الجسم من الغذاء لتخزن فى الجسم فى أشكال مختلفة ومتنوعة تختلف فى سرعة تحولها من شكلها الكيميائي إلى شكلها الميكانيكي الذي نراه فى شكل حركة الجسم الخارجية وهذه الطاقة الكيميائية تكون مخزنة بالجسم بالعضلات على عدة أشكال هى كما موضح بالجدول التالى :





جدول (١٦) أشكال مصادر الطاقة الكيميائية فى جسم الإنسان

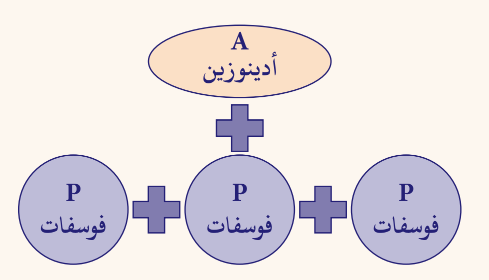
نوعية المصدر	مصدر الطاقة	الوظيفة
المصادر الكيميائية	أدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP	المصدر المباشر للطاقة وكميته فى العضلات قليلة جدا ينفد خلال عدة ثوان ولكي يستمر العمل العضلي يعاد تكوينه من خلال مصادر الطاقة الأخرى من خلال عمليات كيميائية تعتمد أو لا تعتمد على الأكسجين .
	فوسفات الكرياتين PC	يوجد بكمية قليلة جدا بالعضلة وينفد خلال العمل العضلي خلال فترة لا تزيد عن ٣٠ ثانية وبدون الأكسجين .
المصادر الغذائية	الكربوهيدرات	مصدر غذائي يستخرج منها خلال الهضم سكر الجلوكوز الذي يخزن فى العضلات والكبد على شكل جليكوجين ويكون المصدرالأساسي للطاقة خلال العمل العضلي الذي يستمر لأكثر من دقيقة خلال التمثيل الغذائي بدون الأكسجين أو بدونه .
	الدهون	مصدر غذائي يخزن فى الجسم ويستخدم فى إمداد الجسم بالطاقة خلال فترات العمل العضلي الطويل اعتمادا على التمثيل الغذائي باستخدام الأكسجين .
	البروتين	مصدر غذائي الهدف منه عمليات البناء بالجسم ولكنه يستخدم فى إمداد الجسم بالطاقة أثناء العمل العضلي طويل المدى وبنسبة حوالي ٥٪ .

المصادر الكيميائية :

أدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP

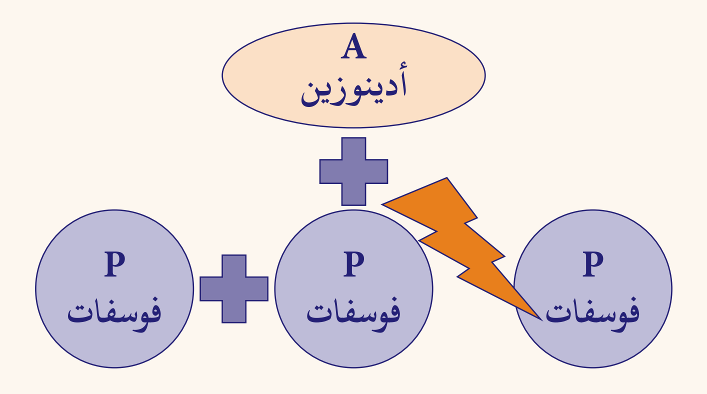
أسرعها فى التحول من طاقة كيميائية إلى طاقة ميكانيكية أي الانقباض العضلي والأداء الرياضي وسواء فى سباق الماراثون الذي طول مسافته ٢٦ ميل أو فى حركة واحدة قوية وسريعة مثل الوثب أو الرمي فإن المصدر الرئيسي للطاقة هو مركب كيميائي يسمى ATP ، ويعتبر هذا المركب الكيميائي هو مفتاح الطاقة المباشر أي هى المادة المسئولة عن عملية التحول إلى الطاقة الميكانيكية أو الأداء الرياضي ، ويتكون من جزيء الأدوينوزين ويرمز له بالحرف A ويتحد معه ثلاث مجموعات ويرمز لها T

من الفوسفات غير العضوي بمعنى ثلاثي ويرمز لها بالحرف P بمعنى الفوسفات، ولا يمكن أن يحتفظ الجسم بكميات كبيرة منه فهو يوجد بالجسم بنسبة ضئيلة جدا لذلك يتم إعادة تركيبه بصفة مستمرة من خلال مصادر مختلفة تختلف فى سرعة إنتاج هذا المركب وكذلك مدى الحاجة إلى الأكسجين ، ويعتبر فهم كيف تتم عمليات إعادة بناء ATP مهمة جدا للمدرب لأن ذلك يجعله يفهم كيف يتم تحول الطاقة بالجسم ولهذا أهميته فى تطوير مستوى أداء الرياضي وتحقيق المستويات الرياضية العليا على أساس علمي واضح ومتطور .



شكل (١٠) المركب الكيميائي أدينوزين ثلاثي الفوسفات(ATP)

عند أداء العمل العضلي ينشطر الدوزين ثلاثي الفوسفات ATP ويصبح بدلا من ثلاثي أدونوزين ثنائي الفوسفات ADP أي يفقد مجموعة فوسفات واحدة P ويصاحب هذا الانشطار توليد طاقة ميكانيكية كبيرة تكون سبباً فى حدوث الانقباض العضلي .



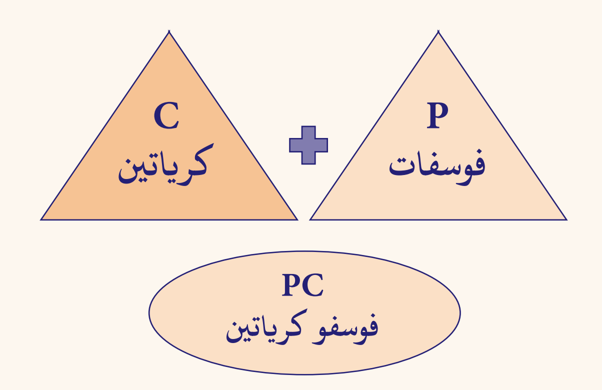
شكل (١١) انشطار أدينوزين ثلاثي الفوسفات(ATP) وإخراج الطاقة





فوسفات الكرياتين أو PC

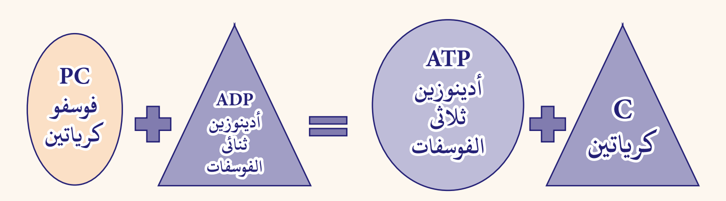
بالرغم من سرعة تحول أدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP من شكل إلى آخر إلا أن كميته الموجودة بالعضلة قليلة جدا كما ذكرنا من قبل وتنفد عند أداء أي عمل عضلي قوي وسريع خلال بضع ثوان لا تتعدى عدد أصابع اليدين ،مثل العدو لمسافة قصيرة أو الرمي أو الوثب أو رفع الأثقال وغيرها من الأنشطة التى لا تتعدى الثوانى العشر ، ولكن ما العمل إذا استمر العمل مدة أطول من ذلك مثل العدو ١٠٠ متر أو ٢٠٠ متر أو السباحة ٥٠ متر أو غيرها فى هذه الحالة يقوم الجسم بإعادة بناء مادة ATP بصورة سريعة جدا بفضل مادة كيميائية أخرى تسمى فوسفات الكرياتين أو PC وهذه العملية تعتبر أسرع تفاعل لإعادة بناء ATP وبدون الأكسجين ، حيث تستمر تفاعلات إعادة بناء ATP سواء كان ذلك بدون الأكسجين (لاهوائي) أو فى وجود الأكسجين (هوائي) ، وهنا يجب التنويه عن استخدام بعض الرياضيين للكرياتين بهدف تحسين أداء العمل البدني قصير المدى اللاهوائي الذي يقل عن ٣٠ ثانية وإن كانت هناك أدلة علمية تؤكد عدم تأثير ذلك على الأداء الرياضي.



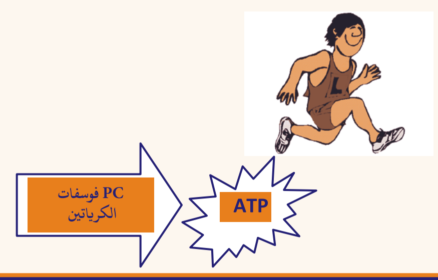
شكل (١٢) فوسفات الكرياتين (PC)

ينفصل الكرياتين عن الفوسفات ليعيد بناء مادة ATP مرة أخرى وعامة فإن كلا المادتين أل ATPوPC لا يحصل عليهما الجسم من خارجه ولكنه يقوم بتصنيعهما داخل العضلة أو الخلية العضلية ، ولذلك يصعب استمرار تصنيعهما بكمية كبيرة تفي بحاجة العضلة لمدة تزيد عن ٣٠ ثانية ، ولكن إذا ما استمر الأداء الحركي أكثر من

ذلك ، فيعتمد الجسم على إعادة تكوين ATP من خلال المواد الغذائية التى يتم تناولها من خارج الجسم فى شكل الكربوهيدرات والدهون والبروتين .



شكل (١٣) إعادة بناء ATP من خلال انشطار PC



شكل (١٤) تكوين ATP من خلال PC

المصادر الغذائية :

الكربوهيدرات

أسرع هـذه المصـادر هى الكربوهيـدرات يليهـا الدهـون ثـم البروتـين ، وتعتـبر الكربوهيدرات أهم مصدر للطاقة أي لإعادة بناء ATP وهي عبارة عن المواد النشوية كالخبز والأرز والمكرونة والكحك وغيرها ، وكذلك المواد السكرية مثل السكر والفواكه والعصائـر والحلويـات والجاتوهات وغيرهـا ، وهي مواد غذائية يتناولها الإنسـان ضمن طعامه العادي وتحت تأثير عمليات الهضم تتحول هذه المواد الغذائية فى الجهاز الهضمى إلى سكر الجلوكوز وهو سكر أحادي التركيب يمتص من الأمعاء الدقيقة ليصل إلى الدم الذي بدوره ينقله إلى العضلات وإلى الكبد ليخزن بهما على هيئة جليكوجين لاستخدامه وقـت الحاجـة فى إعادة بنـاء ATP، وتعتـبر الكربوهيـدرات أفضل مصـدر للطاقة فى الأنشـطة البدنية القصيرة والطويلة بالرغـم أن جرام الكربوهيدرات يحتوي على حوالي ٤ سـعر حراري وجرام الدهون يحتوي على ٩ سـعر حراري لكن تتميز الكربوهيدرات





عن الدهون فى سرعة التحول لإعادة بناء ATP وكذلك عدم احتياج عمليات التحول إلى الأكسجين أو قلة الاحتياج إلى الأكسجين مقارنة بالدهون التى تحتاج إلى وقت أطول وأكسجين أكثر، لذلك فالمدرب يوجه الرياضي إلى تناول الكربوهيدرات أكثر من الدهون فى وجبته الغذائية قبل المباراة أو خلال التدريب وكذلك بعده لسرعة تعويض ما تم استهلاكه من المخزون بالعضلات والكبد، وقد ثبت إمكانية وصول الرياضي إلى حالة من الإجهاد فى أخر الأسبوع التدريبي نتيجة عدم تعويض الكربوهيدرات أولا بأول أثناء وبعد التدريب مباشرة.



شكل (١٥) مصادر إعادة بناء ATP

الدهون

تعتبر الدهون أكبر المصادر الغنية بالطاقة وهي متوفرة فى الأغذية الدهنية كالزبد والكريمة واللحم السمين وغيرها، لكن بالرغم من زيادة محتواها من السعرات الحرارية إلا أنها لا تفضل كمصدر للطاقة نظرا لحاجتها إلى كمية أكبر من الأكسجين وإلى وقت أطول لذلك فهي تعتبر مصدر الطاقة فى الأنشطة البدنية البطيئة مثل الماراثون والمشي مسافات طويلة والسباحة فى المياه المفتوحة والدراجات، وحتى يقل الاعتماد على الدهون والتركيز أكثر على الكربوهيدرات يلاحظ خلال الأنشطة البدنية الطويلة توفر عمليات التغذية بالكربوهيدرات فى شكل سوائل على طول مجرى السباق .



البروتين :

البروتين يحصل عليه الجسم من خلال اللحوم والبقوليات بأنوعها المختلفة ووظيفته الأساسية بالدرجة الأولى هى بناء العضلات والهرمونات وخلايا وأنسجة الجسم المختلفة ، ولكنه يستخدم بنسبة قليلة جدا فى عمليات التمثيل الغذائي للطاقة أثناء العمل العضلي .

الطاقة الحرارية فى جسم الرياضي Thermal Energy :

عندما تتحول الطاقة الكيميائية فى العضلة إلى طاقة ميكانيكية تظهر فى شكل الأداء الخارجي الذي نراه ، هناك شكل آخر من الطاقة يصاحب هذه العملية وهي الطاقة الحرارية ، حيث تمثل نسبة كبيرة من الطاقة تفوق الطاقة الميكانيكية بكثير حيث تصل إلى ٨٠٪ من الطاقة المحولة والجزء الباقي ٢٠٪ هو الطاقة الميكانيكية التى تظهر فى شكل الأداء ، ويعني هذا أن المدرب يجب أن يكون حريصا فى وقاية الرياضي من الحرارة الزائدة التى تنتج أثناء الأداء ، وبناء على ذلك يجب مراعاة شروط التدريب فى الجو الحار وحاجة الرياضي إلى السوائل لتعويض العرق وإلى الملابس المناسبة للتخلص من الحرارة الزائدة ، وعدم اللجوء إلى وسائل إنقاص الوزن عن طريق ارتداء ملابس ثقيلة تمنع تبخر العرق لزيادة فقد الماء وإنقاص الوزن الذي تحتاجه بعض الأنشطة الرياضية التى تعتمد على تصنيف الرياضي تبعا لوزنه مثل المصارعة والملاكمة ورفع الأثقال وكذلك يراعى التدرج فى التدريب للتأقلم مع ظروف الجو الحار التى تتطلب أن تستمر هذه الفترة من ٤ – ١٥ يوما .





الطاقة الكهربائية فى الجهاز العصبي Electrical Energy:

يتحكم الجهاز العصبي فى جميع وظائف الجسم وخاصة فى العمل العضلي من خلال التواصل بين الجهاز العصبي وأعضاء الجسم المختلفة من خلال مجموعة من الأعصاب التى تحمل الأوامر إلى العضلات وتنقل إلى الجهاز العصبي معلومات عما تم ، وتتم هذه العملية من خلال الأعصاب التى تشبه أسلاك التليفون وهذه الإشارات العصبية هى عبارة عن تغيرات فى فروق الجهد تنقل على طول الأعصاب فى شكل تيار كهربائي ناتج عن اختلاف توزيع أيونات الأملاح المعدنية الصوديم والبوتاسيم والكلورين حول جدار الخلية العصبية وداخلها ، ولذلك أحيانا نتيجة للعرق وفقد أملاح الصوديوم أن يحدث اختلالاً فى عمليات التوصيل هذه فيحدث التعب العضلي ، وقد يظهر ذلك أيضا فى شكل التقلصات العضلية لذلك تحتوى المشروبات الرياضية إلى جانب الكربوهيدرات على أملاح الصوديوم لتعويض ما يفقد مع العرق .

نظم تحويل الطاقة بالجسم

كنا نقول إنتاج الطاقة وفي الحقيقة هذا تعبير تجاوزي لأن الطاقة لا تفنى ولا تنتج من العدم ولكنها تتحول من شكل إلى آخر وبناء عليه يصبح مصطلح تحويل الطاقة أكثر دقة .

يحتاج الرياضي أثناء الأداء إلى الأكسجين لإنتاج الطاقة عند الاستمرار فى الأداء البدني لفترة طويلة ، نقول لكن هذا لا يعني أن العضلة يمكن أن لا تحول الطاقة بدون الأكسجين ، ففي حالة ما يتطلب العمل العضلي أداءً قوياً وسريعاً لفترة قصيرة لا تتعدى ٣٠ ثانية ، فإن العضلة تحول الطاقة الكيميائية المخزونة فى الجسم على هيئة مصادر كيميائية إلى طاقة ميكانيكية للأداء بصورة سريعة لا تتطلب الأكسجين ، ومثال ذلك ففي العدو ١٠٠ متر مثلا يأخذ الأكسجين فترة زمنية للوصول إلى عضلات الرجلين تبلغ حوالي ١٥ ثانية بينما زمن ١٠٠ متر عدو أقل من ذلك بكثير مما يعني أن هناك طاقة تحررت بدون الأكسجين ، وإذا استمر العمل العضلي فترة أطول فى هذه الحالة لن يكون فوسفات الكرياتين هو مصدر إعادة بناء ATP لأن كميته المخزونة بالعضلات لن تكفي الاستمرار أكثر من ٣٠ ثانية ، وهنا يمكن تكسير الكربوهيدرات المخزونة بالعضلة على هيئة مادة أكثر تركيبا تسمى الجليكوجين

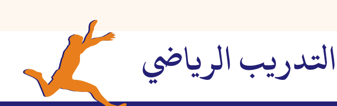
لتتكسر أيضا وتصبح جلوكوز وتمر بعدة عمليات كيميائية لا تتطلب الأكسجين لتصبح فى أخر هذه السلسلة من التفاعلات الكيميائية حامض اللاكتيك ويمكن أن يكون هذا النظام مصدرا للطاقة حتى ٢ – ٣ دقائق ، أيضا دون تدخل الأكسجين ، وكلا نوعي العمل العضلي التى لا تتطلب الأكسجين وتتميز بسرعة تحويل الطاقة يطلق عليها نظام الطاقة اللاهوائي أي تحويل الطاقة بدون الأكسجين ، وإذا استمر العمل العضلي لفترة أكثر من ٣ – ٤ دقائق لا بد فى هذه الحالة أن يتدخل الأكسجين فى سلسلة التفاعلات الكيميائية ويكون الناتج النهائي ثاني أكسيد الكربون والماء وهو ما يطلق عليه النظام الهوائي ، بناء على ذلك تنقسم العمليات الكيميائية لتحويل الطاقة إلى نوعين أساسيين هما :

النظام اللاهوائى Anaerobic System:

أي تحول الطاقة إلى شكلها الميكانيكي والحراري بعمليات كيميائية قليلة وبسيطة وسريعة بدون تدخل الأكسجين وذلك النظام الأساسي الذي يعتمد عليه الأداء البدني فى الأنشطة البدنية القوية والسريعة قصيرة الدوام فى حدود لا تزيد عن ٣ دقائق .

عندما يكون العمل العضلي قصير وسريع جدا مثل الرمي أو الوثب أو العدو لمسافة قصيرة أو التصويب يحتاج الرياضي أن يطلق أقصى قدر من طاقته فى أقل زمن ممكن ، المشكلة هنا التى تحد الأداء ليست التعب ولكن مدى قدرة الرياضي على التركيز فى إطلاق طاقته فى لحظة لا تتعدى ثوان قليلة ، وهنا يتم تكسير مركب ATP ليصبح مركب آخر يسمى ADP أي أدينوزين ثنائي الفوسفات بمعنى أن الثلاثي يصبح ثنائي بتحول فوسفات واحد من المركب من شكله الكيميائي إلى شكل ميكانيكي لكي تنقبض العضلة بأقوى وأسرع ما يمكن فى خطوة واحدة لا تتطلب وقت ، ولا يلعب الأكسجين الذي يتنفسه الرياضي دورا فى هذه العملية .

ينقسم النظام اللاهوائي للطاقة تبعا لزمن الأداء ومصدر الطاقة إلى نوعين من نظم الطاقة اللاهوائية هما النظام الفوسفاتي ونظام الجلكزة اللاهوائية كلا النظامين يعتمدان على تحويل الطاقة دون الاعتماد على الأكسجين ولكن النظام الفوسفاتي هو الأسرع لأنه يعتمد على الفسفو كرياتين PC لإعادة بناء ATP وهذا يتم بصورة أسرع لأن الفسفو كرياتين مكون من الفوسفات متحد مع الكرياتين ، لذلك ففي خطوة واحدة يتحرر الفوسفات من الكرياتين لينضم إلى ثنائي أدينوزين الفوسفات ADP فيجعله





ثلاثي أدينوزين الفوسفات ATP وتتكرر الدورة ، بينما نظام الجلكزة اللاهوائية يعتمد على تكسير الجليكوجين المخزون فى العضلة ليتحول إلى سكر جلوكوز ثم يمر بعدة تحولات كيميائية حتى يصبح حامض اللاكتيك الذي يتراكم فى العضلة كلما نقص الاكسوجين ويسبب تغير الحالة الكيميائية للعضلة مما يسبب سرعة التعب .

النظام الفوسفاتي ATP – PCrSysyem

كما سبق القول إذا تطلب العمل العضلي وقتا أقصر وسرعة أداء عالية ولفترة لا تزيد عن ٣٠ ثانية ، لا تكفي كمية ATP المخزونة فى العضلة بالاستمرار فى التحول إلى الطاقة الميكانيكية المطلوبة للأداء إلا لفترة قصيرة قد تصل إلى حوالي ٧ ثوان ، خلال هذه الفترة القصيرة جدا يتحول ما هو مخزون بالعضلة من المركب الكيميائي الغني بالطاقة ATP إلى مركب أقل منه فى الفوسفات وهو ADP وهنا يحتاج المركب الثنائي ADP الناتج عن انشطار المركب ATP إلى ما نقصه من الفوسفات لكي يعيد بناء ATP مرة أخرى ، حيث ينشطر ATP ويتحول إلى الطاقة الميكانيكية المطلوبة للانقباض العضلي وهكذا تستمر هذه الدورة حتى حوالي ٣٠ ثانية ، وبذلك يكون هذا النظام السائد للطاقة اللازمة للأنشطة البدنية التى تستمر بأقصى قوة وأقصى سرعة لمدة ٣٠ ثانية مثل العدو ١٠٠ متر والسباحة ٥٠ متر والخطوات السريعة جدا فى ألعاب الكرة وما شابه ذلك .

نظام الجلكزة Glycolytic System

يسمى هذا النظام أيضا نظام حامض اللاكتيك وترجع هذه التسمية إلى أن نهاية التفاعلات الكيميائية هى حامض اللاكتيك كما يسمى الجلكزة أيضا نظرا لان مصدر الطاقة هنا هو الجيلكوجين الذي يتحول إلى الجلوكوز وكل هذه العمليات تتم دون الاعتماد على الأكسجين ، وهذا سببا لسرعة التعب نتيجة لنقص الأكسجين عن العضلة ودائما يرتبط نقص الأكسجين بزيادة تراكم حامض اللاكتيك بالعضلة ، أما إذا زاد تدفق الأكسجين على العضلة يمكن أن يرجع حامض اللاكتيك إلى التفاعل السابق له وهو حامض البيروفيك الذي يدخل فى سلسلة تفاعلات كيميائية أخرى يدخل فيها الأكسجين وتسمى دورة كربس Krebs Cycle وهذا النظام اللاهوائي يعتمد عليه فى الأنشطة التى تستمر حتى ٢ -٦-٣ دقائق كما فى جولات المصارعة والملاكمة والسباحة ٢٠٠ – ٤٠٠ متر والجري ٨٠٠-١٥٠٠ – ٣٠٠٠ متر ، ومن خلال الخبرة

الميدانية لوحظ أن كثيراً من المدربين خاصة مدربي السباحة دائما ما يلمحون بحاجة السباح إلى تدريب اللاكتيك ، والمقصود بذلك هو تدريب السباح باستخدام تدريبات عالية الشدة تجبر العضلة على أن تنتج حامض اللاكتيك من خلال عمليات الجلكزة اللاهوائية ، بشرط أن تكون فترة أداء التدريب لا تقل عن ٣٠ ثانية حتى لا يدخل فى النظام الفوسفاتي أو تزيد عن ٢ -٣ دقائق حتى لا يدخل السباح فى النظام الهوائي أي تكون فترة الدوام فوق ٣٠ ثانية وأقل من ٢ -٣ دقائق ، وسوف نتناول حامض اللاكتيك تفصيليا فيما بعد وما يدور حوله من معتقدات خاطئة ومنتشرة .

الفرق بين حامض اللاكتيك واللكتات

ويمكن التنويه على أن هناك فارق كبير بين حامض اللاكتيك Lactic Acid وبين اللاكتات Lactate حيث يستخدم المصطلحين دائما بشكل متبادل وعلى أنهما مصطلحين لمعنى واحد ولكن يجب معرفة أن هناك فارق بين المصطلحين حيث أن حامض اللاكتيك هو نتاج نهائي للجلكزة اللاهوائية والذي ينفصل بسرعة ليخرج الهيدروجين (H+) والمادة الباقية تتحد مع أملاح الصوديوم أو البوتاسيوم ليتكون ملح يسمى اللاكتات وهي المادة التى يتم قياس تركيزها فى الدم وليس حامض اللاكتيك .

يرتبط هذا النظام بظاهرتين تحتاج إلى التفسير هما الدين الأكسجيني والاستشفاء سوف يتم توضيحهما فيما بعد .

النظام الهوائى Aerobic System

وهو النظام الذي تعتمد عليه الأنشطة البدنية طويلة الدوام أكثر من ٣ -٤ دقائق ويخل الأكسجين أساسا فى العمليات الكيميائية المطلوبة لتحويل الطاقة وهو النظام الغالب فى الأنشطة الرياضية طويلة المدى مثل الجري مسافات طويلة والسباحة مسافات طويلة الدراجات والتجديف وغيرها .

غير أن هذا التقسيم لا يعني تقسيما فاصلا فهناك بعض الأنشطة الرياضية التى تتطلب التغيير ما بين نظم الطاقة مثل كرة القدم فاللاعب يعدو بسرعة معتمداً على النظام اللاهوائي ثم يمشي ثم يصوب كل هذه التحركات تحتاج إلى قدرة اللاعب على التغيير السريع فى استخدام نظم الطاقة المختلفة وهو ما يجب على المدرب مراعاته عند تدريب اللاعب .





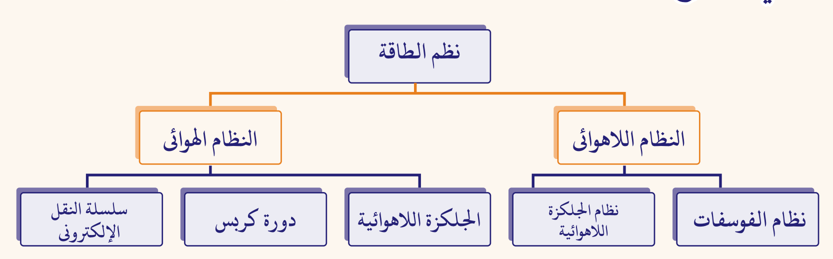
إذا استمر الأداء البدني فترة زمنية تزيد عن ٣ -٤ دقائق لن تستطيع العضلة العمل وتحويل الطاقة بدون الأكسجين ولكن هنا تحتاج التفاعلات الكيميائية إلى الأكسجين ، وفي هذه الحالة تختلف مصادر الطاقة المسئولة عن إعادة بناء ATP فليست الكربوهيدرات وحدها هى المسئولة ولكنها أفضل هذه المصادر فيضاف إلى الكربوهيدرات أيضا الدهون والبروتين كما سبق القول تتميز الكربوهيدرات عن المصادر الأخرى بسرعة تحويل الطاقة وقلة الحاجة إلى الأكسجين .

أكسدة الكربوهيدرات

تفاعلات الأكسدة للكربوهيدرات من خلال ثلاثة مصادر تفاعلات هى :

- الجلكزة Glycolysis
- دورة كربس Krebs Cycle
- سلسلة النقل الإلكتروني Electron Transport Chain

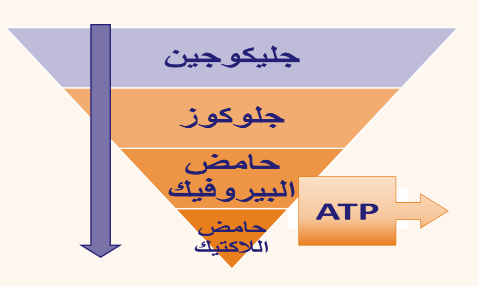
فيما يلي توضيح لكل من هذه التفاعلات الهوائية أي التى تعتمد على الأكسجين .



شكل (١٦) نظم تحويل الطاقة أثناء النشاط البدني

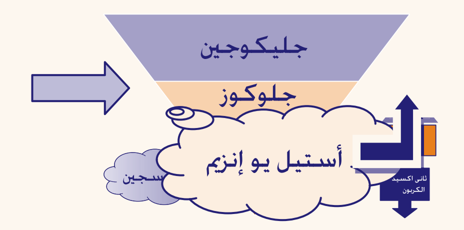
الجلكزة Glycolysis

الجلكزة وتعني تكسير الجليكوجين بالعضلة وتحويله إلى طاقة ميكانيكية للأداء الرياضي ، وكما سبق فى النظام اللاهوائي تتم هذه العملية بدون الأكسجين ولكنها فى هذه المرة تتم فى وجود الأكسجين وإذا كانت عملية تحويل الجليكوجين إلى جلكوز لاهوائى (الجلكزة اللاهوائية) بدون الأكسجين والمرور بحوالي ١١ تفاعلاً كيميائياً حتى يصبح الجليكوجين حامض اللاكتيك وخلال ذلك ينتج المركب الكيميائى ATP .



شكل (١٧) الجلكزة اللاهوائية وتوقف التفاعلات عند تراكم اللاكتيك

فإن الجلكزة هوائيا أي فى وجود الأكسجين تتوقف خلالها التفاعلات الكيميائية عندما تصل إلى تكوين حامض يسمى البيروفيك ، وهنا يتحدد مصادر التفاعلات فإذا لم يكن هناك أكسجين كاف تستمر العملية للوصول إلى حامض اللاكتيك الذي يزيد تراكمه تدريجيا فى العضلة ويسبب سرعة التعب ، أما إذا توفر الأكسجين فتتوقف عمليات التفاعل عندما تصل إلى حامض البيروفيك الذي بدوره يتحول إلى حامض آخر يسمى (أستيل كو إنزيم أ) Acetyl coenzyme A هذا الحامض يدخل فى سلسلة تفاعلات أخرى تسمى دورة كربس وخلال ذلك ينتج أيضا المركب الكيميائي ATP.



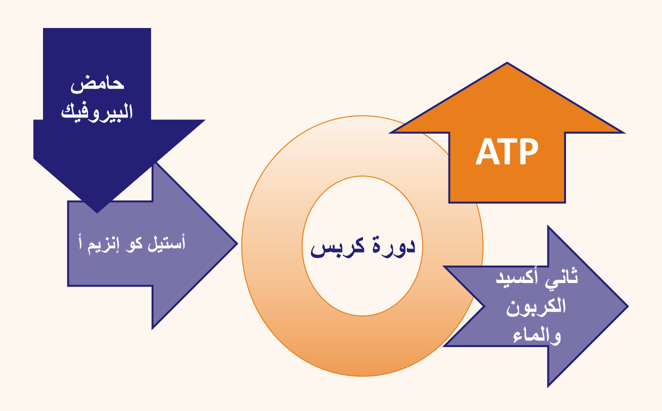
شكل (١٨) الجلكزة الهوائية ووجود الأكسجين وتحول البيروفيك إلى أستيل كو إنزيم أ لدخول دورة كربس

دورة كربس Krebs Cycle

عندما يدخل حامض (أستيل كو إنزيم أ) Acetyl coenzyme A إلى دورة كربس فإنه يدخل فى سلسلة تفاعلات مركبة حتى ينتهي بتكوين ATP وثاني أكسيد الكربون والماء .







شكل (١٩) دورة كربس وتحول البيروفيك إلى أستيل كولين أ ودخوله إلى الدورة

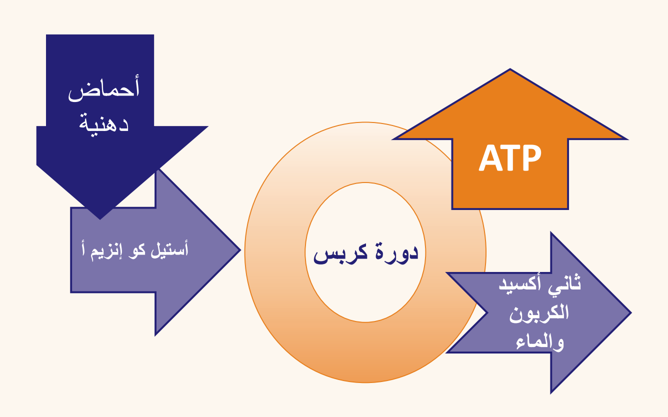
سلسلة النقل الإلكتروني Electron Transport Chain

يزيد انطلاق الهيدروجين خلال الجلكزة وخلال دورة كربس وهذه الزيادة للهيدروجين إذا ما تم بقائها بالخلية العضلية تكون النتيجة زيادة الحمضنة ، لذلك لابد من التخلص من هذا الهيدروجين ليتحد مع كو إنزيم يسمى NAD وآخر يسمى FAD اللذان يحملان الهيدروجين إلى سلسلة النقل الإلكتروني بدورة كربس ، حيث يتم فصلهما إلى بروتون وإلكترون فى نهاية السلسلة ، وهنا يتحد الهيدروجين مع الأكسجين ليكون الماء للوقاية من الحمضنة ، وتمر الإلكترونات المنفصلة عن الهيدروجين خلال سلسلة من التفاعلات التى تحمل سلسلة النقل الإلكتروني وتوفر الفسفور الذي يكمل ADP والذي بدوره يكون المركب المباشر للطاقة ATP .

أكسدة الدهون :

تخزن العضلات والكبد الجليكوجين بحوالي ١,٢٠٠ إلى ٢,٠٠٠ سعر حراري بينما يحتوي الجسم على الدهون داخل العضلات والخلايا الدهنية وتحتوي على طاقة مخزونة تقدر بحوالي ٧٠,٠٠٠ إلى ٧٥,٠٠٠ ألف سعر حراري ، وتنقسم الدهون فى الجسم إلى ثلاثي الجلسرين والفسفولبيدات والكولوستيرول ، ولكن من بينهم يعتبر ثلاثي الجلسرين Triglycerides هو المصدر الرئيسي للطاقة من بين الدهون ، ولكي يولد ثلاثي الجلسرين الطاقة ينقسم إلى وحداته الأساسية وهي جزيء الجلسرين وثلاثة جزيئات أحماض حرة ، حيث تستخدم الأحماض الدهنية لإنتاج ATP يمكن بالطبع

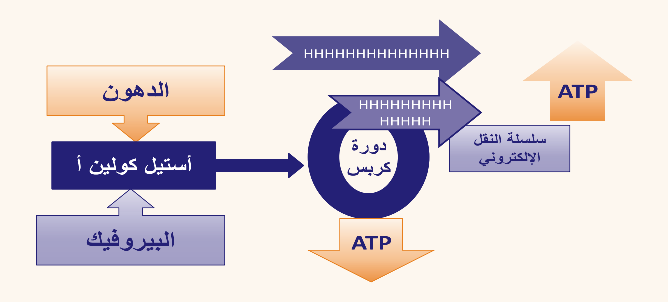
أن يزداد الاعتماد على الدهون كمصدر للطاقة كلما زاد زمن الأداء ولم يكن الإمداد بالكربوهيدرات كافيا وهذا يؤدي إلى بطء سرعة الأداء نظرا لطول فترة تحويل الدهون وحاجتها الزائدة للأكسجين .



شكل (٢٠) أكسدة الأحماض الدهنية الحرة خلال دورة كربس

أكسدة البروتين

تشكل الطاقة الناتجة عن البروتين نسبة ضئيلة جدا لا تزيد عن ٥ -١٠٪ ، ونحن نحتاج إلى البروتين للبناء وتكوين العضلات وليس كمصدر للطاقة ، لذلك لا يجب أن ينصح المدرب الرياضي بتقليل تناول الكربوهيدرات حتى لا يزيد اعتماد الجسم على البروتين فيحدث هدم للعضلات .



شكل (٢١) أكسدة الدهون والكربوهيدرات من خلال دورة كربس وسلسلة النقل الإلكتروني



حاجة العضلات إلى الأكسجين أثناء العمل العضلي

أثناء الراحة وعدم المجهود تستهلك العضلات كمية قليلة من الأكسجين حوالى ٢٥٠ مللي لتر فى الدقيقة، وتكون كافية لأداء العمل المطلوب ، ولكن أثناء العمل العضلي والتدريب أو المنافسة تتضاعف حاجة العضلات إلى الأكسجين ، ويحصل الرياضي على الأكسجين من الهواء الجوي عن طريق التنفس لذلك يزيد التنفس ويزيد معدل ضربات القلب وتسرع الدورة الدموية لتمد العضلات بما تحتاجه من الأكسجين وتخلصها من مخلفات الطاقة مثل ثاني أكسيد الكربون وهنا يزداد استهلاك الأكسجين فى الدقيقة ويرتفع تدريجيا حتى يصل فى بعض لاعبي التحمل إلى ٦ لتر فى الدقيقة .

الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين
Maximal Oxygen Consumption

لا تستطيع العضلات الاستمرار فى العمل العضلى بدون الاكسجين (لا هوائى) أكثر من عشرات الثوانى ، ولكن يمكن أن يستمر العمل العضلى لأكثر من دقيقة فى حالة استمرار إمداد العضلات بالأكسجين عن طريق نقله من الرئتين إلى العضلات العاملة ، وكلما زادت شدة الحمل زادت سرعة استهلاك الأكسجين ، ويطلق على أكبر سرعة لاستهلاك الأكسجين أثناء العمل العضلى باستخدام أكثر من ٥٠٪ من عضلات الجسم الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين أو القدرة الهوائية القصوى .

عادة عندما يبدأ الرياضي الأداء البدني فأنه ينتقل من استهلاكه العادي للأكسجين وقت الراحة (حوالي ربع لتر فى الدقيقة) إلى أضعاف ذلك ٢ لتر ثم ٣ لتر ثم ٤ لتر وهكذا كلما كان الرياضي مدربا يمكنه زيادة ما يستهلكه من الأكسجين فى الدقيقة الواحدة، ومعنى ذلك أنه يمكنه أن يحول كمية أكبر من الطاقة الكيميائية إلى طاقة ميكانيكية وحرارية والتي هى أساس الأداء الرياضي ، لذلك أصبحت معامل فسيولوجيا الرياضة تستخدم الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين كمقياس لقدرة الرياضي على التحمل ، ويعرف الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2 maxMaximal Oxygen Consumption) بأنه أعلى معدل يمكن أن يصل إليه الرياضي فى استهلاك الأكسجين فى الدقيقة

الواحدة أثناء المجهود البدني، ويعبر عنه بوحدة قياس لتر / دقيقة ، وعند المقارنة بين الرياضيين لا يمكن أن نقارن الحد الأقصى المطلق نظرا لاختلاف حجم ووزن الأشخاص ولذلك نقارن ما يستهلكه الكيلو جرام الواحد من وزن الجسم وذلك بقسمة اللترات على وزن الجسم فيكون الناتج نصيب الكيلوجرام الواحد من الأكسجين المستهلك وتصبح وحدة القياس مللي لتر /كيلوجرام /دقيقة ، وعند اختبار الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين معمليا يتم متابعة زيادة استهلاك الأكسجين التدريجية عند أداء الجهد البدني حتى لحظة توقف هذه الزيادة بالرغم من استمرار الأداء البدني هنا نعلم أن الرياضي وصل إلى أعلى معدل لاستهلاك الأكسجين ؟ ولكن لماذا يستمر الرياضي فى الأداء البدني ؟ وكيف يتم ذلك ؟ والإجابة عن ذلك هى انتقال الرياضي من الاعتماد على النظام الهوائي إلى النظام اللاهوائي بدون الأكسجين .



شكل (٢٢) تدرج زيادة استهلاك الأكسجين حتى الوصول إلى الحد الأقصى

☐ علامات الوصول إلى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين :

- ⊙ عدم زيادة استهلاك الأكسجين عند زيادة شدة الحمل البدنى.
- ⊙ زيادة معدل القلب عن ١٨٠ -١٨٥ ضربة / دقيقة .
- ⊙ زيادة نسبة التنفس (RQ) عن ١,١ .
- ⊙ لا يقل تركيز حامض اللاكتيك فى الدم عن ٨٠-١٠٠ ملليجرام ٪.





□ الحد المطلق والنسبي لأقصى استهلاك للأكسجين :

يعبر عن الحد الأقصى المطلق لاستهلاك الأكسجين بعدد اللترات المستهلكة من الأكسجين فى الدقيقة الواحدة (لتر / دقيقة) ، بينما يعبر عن الحد الأقصى النسبي لاستهلاك الأكسجين بعدد ملليلترات الأكسجين مقابل كل كيلوجرام من وزن الجسم فى الدقيقة الواحدة وتحسب بقسمة الحد المطلق لاقصى استهلاك أكسجين بالملليترات على وزن الجسم بالكيلوجرام فيكون الناتج تميزه ملليلتر / كجم / دقيقة وحتى مرحلة البلوغ (١٢-١٤) لا توجد فروق بين البنين والبنات فى مقدار الحد الأقصى المطلق ، ولكن بعد هذه المرحلة فإن الحد الأقصى المطلق لدى متوسط للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين المطلق فى سن ١٨-٢٠ سنة ثم يقل بعد ذلك تدريجياً مع زيادة العمر حتى يصل فى عمر ٦٠-٧٠ سنة إلى حوالى ٧٠٪ من مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فى عمر ٢٠-٣٠ سنة، ويرجع اختلاف الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بين الأطفال والكبار والذكور والإناث إلى اختلاف وزن الجسم ، ويقل الفرق بين الذكور و الإناث فى مقدار الحد الأقصى النسبي لاستهلاك الأكسجين حيث تقل الإناث عن الذكور بمقدار ١٥-٢٠٪ مقابل ٢٥-٣٠ ٪ بالنسبة للاستهلاك المطلق .

□ الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين كمقياس للقدرة الهوائية:

تعتمد العمليات البوكيميائية لإنتاج الطاقة الهوائية على وجود الأكسجين، فهو يعتبر عاملاً أساسياً فى إنتاج الطاقة الهوائية عند استهلاك الكربوهيدرات والدهون كمصدراً للطاقة ، وتعتبر كفاءة الجسم فى استهلاك الأكسجين من القدرات المهمة التى يتطلبها النشاط البدنى الذى يتطلب تحمل الأداء لفترة طويلة ، حيث إن استهلاك الأكسجين بكفاءة يعنى إنتاج الطاقة ، وبالتالى يتوفر للجسم فرص الأداء البدنى بكفاءة وفاعلية أكبر وتسمى القدرة الهوائية وتقاس بأقصى كمية أكسجين يستطيع الجسم استهلاكها فى وحدة زمنية ، وهذا ما يطلق عليه الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، وسهولة فهم ذلك فإن الأمر يتطلب مناقشة كيفية استهلاك الأكسجين فى الأنسجة فى أثناء الراحة ، وكذلك أثناء المجهود البدنى مع اختلاف درجاته .

يحمل الدم الشريانى الأكسجين إلى الأنسجة التى تستهلك منه جزءاً ويخرج الباقى من الأكسجين مع الدم الوريدى ، ولذا فإن الدم الوريدى يحمل أيضاً كمية من

الأكسجين بالرغم من مروره على أنسجة الجسم ، إلا أن هذه الأنسجة لم تستهلك كل كمية الأكسجين التى يحملها الدم ، وبهذا فإن الأكسجين المستهلك هو عبارة عن الفرق بين حجم الأكسجين الشريانى وحجم الأكسجين الوريدى . ومثال على ذلك فإن الدم الشريانى يحتوى على ١٨-١٩ ملليلتر أكسجين لكل ١٠٠ ملليلتر دم ، بينما يحتوى الدم الوريدى على ١٢-١٤ ملليلتر ، وبذلك فإن الأكسجين المستهلك يبلغ حوالى ٦ ملليلتر وهو الفرق بين الأكسجين الشريانى والوريدى ، وبالطبع فإن الأنسجة أثناء العمل العضلى تحتاج إلى استهلاك كمية أكسجين أكثر ، وبذلك فإن هذا الفرق يبلغ ١٥-١٧ ملليلتر ، وإذا أمكن تحديد حجم الدم السارى فى الدورة الدموية فى الدقيقة يمكن حساب استهلاك الأكسجين فى الدقيقة ، فإذا كان استهلاك الأكسجين فى الراحة عبارة عن ٦ ملليلتر لكل ١٠٠ ملليلتر دم ، وإذا كان حجم الدم الكلى للجسم يبلغ ٤ لتر (٤٠٠٠ ملليلتر) وهو حجم الدفع القلبى فى الدقيقة ، فإنه يمكن حساب استهلاك الأكسجين فى الدقيقة وفقاً للعمليات الحسابية التالية :

استهلاك الأكسجين = $\frac{٤٠٠٠ \times ٦}{١٠٠}$ = ٢٤٠ ملليلتر أكسجين /دقيقة

ويستهلك الجسم أثناء الراحة عادة ٢٠٠-٣٠٠ ملليلتر أكسجين/ دقيقة ، ويزيد ذلك أثناء النشاط البدنى حيث يزيد حجم الدفع القلبى ، وكذلك فرق الأكسجين الشريان الوريدى ، مما يؤدى إلى زيادة استهلاك الأكسجين ، وإذا استمر النشاط البدنى لفترة أقل من ٢-٣ دقائق مع ارتفاع شدته ، فإن استهلاك الأكسجين يزيد تدريجياً بصفة مستمرة من بداية العمل حتى نهايته ، ويبدأ فى الانخفاض فقط بعد التوقف عن العمل ، وإذا استمر الأداء بطريقة منظمة فيزداد استهلاك الأكسجين خلال الدقائق الأولى حتى يصل إلى مستوى معين ويبقى ثابتاً عند هذا المستوى خلال العمل وهذا ما يسمى «الحالة الثابتة» ويقل استهلاك الأكسجين عند الانتهاء من العمل ، وهناك نوعاً آخر من العمل العضلى الذى لا يزيد فيه استهلاك الاكسوجين تدريجياً بالرغم من زيادة شدة هذا العمل مثل (رفع الأثقال ـ الأوضاع الثابتة فى الجمباز مثل وضع التعلق على الحلق) وفى هذه الحالة لا يزيد مستوى استهلاك الأكسجين أثناء الأداء عنه أثناء العمل ولكنه يزيد بدرجة كبيرة بعد الانتهاء من العمل .





وهناك حد معين لاستهلاك الأكسجين لا يمكن أن يزيد عنه الإنسان ويختلف هذا الحد من إنسان لآخر تبعاً لنوع التدريب الرياضي الذى يمارسه، ولكى يبلغ الشخص الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فإن العمل البدنى يجب أن يستمر لفترة أكثر من ثلاث دقائق ، ويبلغ الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لدى غير الرياضيين ما بين ٢,٥-٣ لتر/دقيقة، بينما يبلغ لدى لاعبي التحمل حوالى ٦ لتر/دقيقة، وعادة يرتبط مقدار الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بمقاييس الجسم ، حيث يتم تحديد نسبة الأكسجين لكل كيلوجرام من وزن الجسم ويبلغ الحد الأقصى للاستهلاك الأكسجينى النسبي لغير الرياضيين ٤٠ ملليلتر/دقيقة/ لكل كيلوجرام ، بينما يبلغ بالنسبة للرياضيين ٨٠-٩٠ ملليلتر/دقيقة/ كجم .

ويعتبر الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين هو قدرة الإنسان على أداء عمل عضلى اعتماداً على استهلاك الأكسجين أثناء العمل مباشرة . و ترتبط النتائج الرياضية فى الجرى مسافات طويلة والانزلاق والسباحة والدراجات بحوالى ٦٠-٨٠٪ على القدرة الهوائية ، ولا يمكن أن يصبح لاعب الجرى ٥٠٠٠-١٠,٠٠٠ متر بطلاً دولياً إذا قل الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لديه عن ٦ لتر /دقيقة ، لذا فإن تنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين تعد من أهم واجبات المدرب ، وقد دلت نتائج بعض الدراسات أن زيادة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي ١ ملليلتر يؤدى إلى تقليل زمن الجرى ٥٠٠٠ متر ٣,٥ ثانية .

ويعتبر الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين مؤشراً لكثير من الوظائف الفسيولوجية والتى تتلخص فيما يلى :

- كفاءة الجهاز الدورى والتنفسى فى توصيل هواء الشهيق إلى الدم .
- كفاءة عمليات توصيل الأكسجين إلى الأنسجة ويرتبط ذلك بحجم الدم وعدد الكرات الحمراء وتركيز الهيموجلوبين ومقدرة الأوعية الدموية على تحويل سريان الدم من الأنسجة غير العاملة إلى العضلات العامة .
- كفاءة العضلات فى استهلاك الأكسجين أى كفاءة عمليات التمثيل الغذائى وإنتاج الطاقة.

ومثال على ذلك فإن تحقيق ٦-٦,٥ لتر أكسجين / دقيقة يتطلب أن تكون التهوية الرئوية ١٥٠ لتر / دقيقة وأن تكون سعة الدم الأكسجينية ٢٠-٢٥ ملليلتر أكسجين لكل ١٠٠ ملليلتر دم ، وأن يبلغ فرق الأكسجين الشرياني الوريدى ١٦-١٧ ملليلتر أكسجين لكل ١٠٠ ملليلتر دم ويكون الدفع القلبى ٣٣-٣٥ لتر/دقيقة .

ويتميز لاعبو المستويات العليا بزيادة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، وعلى سبيل المثال يبلغ الحد النسبي للسباحين ٧٢,٦ ملليلتر / كجم ، وللاعبى الدراجات ٧١,٧ ملليلتر/كجم ، وللاعبى الانزلاق ٨١,٥ ملليلتر / كجم .

ويتم عادة تحديد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فى المعامل باستخدام الحمل البدنى على الدراجة الثابتة أو السير المتحرك مع زيادة المقاومة تدريجياً ، وتبعاً لذلك يزيد استهلاك الأكسجين حتى يصل إلى الحالة الثابتة حينما تزيد المقاومة ولا يزيد استهلاك الأكسجين .

جدول (١٧) الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لدى لاعي ولاعبات التخصصات المختلفة (المطلق والنسبي)

الذكور			الإناث		
التخصص	المطلق (لتر)	النسبي (ملليلتر)	التخصص	المطلق	النسبي
انزلاق	٥,٦	٨٣	انزلاق	٣,٨	٦٤
جرى مسافات طويلة	٤,٨	٧٩	عدو ٤٠٠-٨٠٠ متر	٣,١	٠٠
جرى ٨٠٠ و ١٥٠٠ متر	٥,٤	٧٥	سباحة	٣,٢	٥٦
دراجات	٥,٢	٧٤	سلاح	٢,٤	٤٣
عدو ٤٠٠ متر	٤,٩	٦٧	غير رياضيين	٢,٢	٣٩
سباحة	٥,٠٠	٦٦			
سلاح	٤,٢	٥٩			
رفع أثقال	٤,٥	٥٦			
غير رياضيين	٣,١	٤٤			



كما يمكن استخدام طرق أخرى لتحديد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين باستخدام الحمل الأقل من الأقصى ، وذلك بتحديد معدل سرعة القلب وشدة الحمل ومن خلال جداول أو نوموجرامات خاصة يحدد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وفى هذه الحالة يؤدى الحمل البدنى على جهاز الدراجة الثابتة أو باستخدام اختبار الخطوة بسرعة ٢٢,٥ خطوة / دقيقة ، على أن يكون ارتفاع المقعد للرجال ٤٠ سم وللسيدات ٣٣ سم ويستمر الأداء لمدة ٥ دقائق ويحدد معدل سرعة القلب فى آخر الدقيقة الخامسة .

وفى الواقع العملى لا يصل اللاعب عادة خلال النشاط البدنى فى الملعب إلا إلى ٩٠-٩٥٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، كما أن اللاعب لا يستطيع الاستمرار فى الأداء عند هذا المستوى لمدة أطول من ١٠-١٥ دقيقة ، ويمكن للمدرب الاستفادة من العلاقة بين معدل سرعة القلب والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، وقد ثبت أن الحمل البدنى المناسب للارتفاع مستوى القدرة الهوائية هو الذى يؤدى إلى رفع معدل القلب حتى ١٥٠-١٨٠ ضربة/دقيقة .

تكمن أهمية اختبار الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فى كونه يعبر عن عمل العديد من الأجهزة الفسيولوجية المهمة بالجسم ويعبر عن تكامل وظائفها معا خلال أداء الجهد البدني ، وفيما يلي توضيح لدور هذه الأجهزة .

الجهاز التنفسي:

الذي عليه مسئولية توصيل الهواء إلى الرئتين ومدى اتساع مساحة الرئتين لعملية تبادل الغازات بإعطاء الدم الأكسجين لتوصيله إلى العضلات وأخذ ثاني أكسيد الكربون لطرده مع الزفير خارج الجسم .

الجهاز الدوري:

بما له من امتداد من الشعيرات الدموية التى تنتشر فى الرئتين لإتمام تبادل الغازات وكذلك تنتشر فى العضلة لتمدها بالأكسجين وتأخذ ثاني أكسيد الكربون إلى الرئتين لطرده مع الزفير ، وكذلك القلب الذي يعمل كمضخة تدفع الدم خلال سريانه فى الشرايين إلى العضلات ثم يعود إليه من خلال الأوردة ليدفعه إلى الرئتين لكي يأتي بأكسجين جديد ويتخلص من ثاني أكسيد الكربون .

الدم :

وهو المسئول عن حمل الأكسجين من الرئتين إلى العضلات من خلال كرات الدم الحمراء التى تحتوي على مادة الهيموجلوبين التى تتحد مع الأكسجين لتحمله حتى العضلات لذلك فإن الرياضي الذي يشكو من الأنيميا لا يستطيع أن يوصل كميات كافية من الأكسجين للعضلات نظرا لنقص الهيموجلوبين فى دمه ، لذلك على المدرب أن يلاحظ الرياضي الذي يكون سريع التعب والنهجان بشكل غير طبيعي ليقوم بالفحص الطبي فقد يكون مصابا بالأنيميا .

العضلات :

تعتبر العضلات هى المستهلك الأساسي للأوكسجين لذلك فهي مجهزة لاستقبال الأكسجين من خلال شبكة من تفرعات الأوعية والشعيرات الدموية التى تنتشر فى العضلة وتزداد مع التدريب ، ثم ما تحتويه العضلة من المايوجلوبين الذي بدوره يتسلم الأكسجين من الدم ويحمله ليوصله إلى الميتوكوندريا وهي عبارة عن أجسام صغيرة داخل العضلة تسمى أحيانا أفران الطاقة لأن بداخلها تحدث عمليات تحول الطاقة وإنتاج ATP بالأكسجين نظرا لكونها تحتوي على الإنزيمات المسئولة عن تفعيل العمليات الكيميائية ، وهي أيضا تزيد فى عددها من خلال تدريبات التحمل .

من أجل ما سبق أصبح اختبار الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين من الاختبارات المهمة التى تقيس قدرة الرياضي الهوائية أي أقصى قدرة له على تحويل الطاقة فى وجود الأكسجين والذي يعتمد بالدرجة الأولى على مجموعة الأجهزة المسئولة عن توصيل الأكسجين وهي الجهاز التنفسي والجهاز الدوري والدم ومن جهة أخرى على العضلة بما تحتويه من وسائل استقبال الأكسجين واستهلاكه فى الطاقة ، وبناء على ذلك تطورت طرق التدريب وأصبحت هناك طرق خاصة بتنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

الحد الأقصى لاستهلاك الأكسوجين = العضلات + الجهاز الدوري + الدم + الجهاز التنفسي

شكل(٢٣) الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين نتاج كفاءة عمل الأجهزة الوظيفية





يعتبر الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين مقياسا لأقصى قدرة هوائية وهو مؤشر جيد لدى الرياضيين المتخصصين فى أنشطة التحمل ، ويختلف الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين تبعا لتخصص الرياضي ، كما يوضح الجدول التالي مع ملاحظة ارتفاع مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين نظرا لأن هذه البيانات تمت على عينات أجنبية وفي اعتقادنا أن مستويات هذا الاختبار لدينا قد تكون أدنى من مستويات غير الرياضيين مما يؤكد على ضرورة الاهتمام بتدريب نظم الطاقة والتركيز عليها حيث أنها الأساس الأول لتطوير المستوى الرياضي وتحقيق النتائج المتقدمة .

جدول (١٨) الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي لغير الرياضيين

العمر (سنة)	ذكور ملي/كيلوجرام	إناث ملي/كيلوجرام
١٠ –١٩	٤٧ –٥٦	٣٨ – ٤٦
٢٠–٢٩	٤٣ – ٥٢	٣٣ –٤٢
٣٠ –٣٩	٣٩ –٤٨	٣٠ –٣٨
٤٠ – ٤٩	٣٦ – ٤١	٢٦ –٣٥
٥٠ – ٥٩	٣٤ – ٤١	٢٤ –٣٣
٦٠ – ٦٩	٣١ – ٣٨	٢٢ –٣٠
٧٠ – ٧٩	٢٨ –٣٥	٢٠ –٢٧



جدول (١٩) الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي لمختلف الرياضيين

التخصص الرياضي	العمر (سنة)	ذكور ملليي/كيلوجرام	إناث ملليي/كيلوجرام
كرة السلة	١٨ –٣٠	٤٠ –٦٠	٤٣ –٦٠
الدراجات	١٨ –٢٦	٤٢ –٧٤	٤٧ –٥٧
كرة القدم	٢٢ –٢٨	٥٤ –٦٤	٥٠ –٦٠
الجمباز	١٨ –٢٢	٥٢ –٥٨	٣٦ –٥٠
الراكيت	٢٠ –٣٥	٥٥ – ٦٢	٥٠ –٦٠
السباحة	١٠ –٢٥	٥٠ –٧٠	٤٠ –٦٠
القرص	٢٢ –٣٠	٤٢ –٥٠	
الجري	١٨ –٣٩	٦٠ –٨٥	٥٠ –٧٥
الجلة	٢٠ –٣٠	٤٠ –٤٦	
الكرة الطائرة	١٨ –٢٢		٤٠ –٥٦
رفع الأثقال	٢٠ –٣٠	٣٨ –٥٢	
المصارعة	٢٠ –٣٠	٥٢ – ٦٥	

كما يلاحظ من الجدولين السابقين أن أفضل مرحلة عمرية للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين هى المرحلة من ١٠ حتى ١٩ سنة ولو نظرنا فى السباحة مثلا سنلاحظ أن سباحي ١٥٠٠ متر هم أصغر السباحين عمرا ، ويلاحظ من جدول الرياضيين ارتفاع مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين كلما كان التخصص الرياضي يميل إلى التحمل وعلى العكس يقل كلما كان التخصص الرياضي يميل إلى السرعة .

ويجب التنويه أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يتأثر بالعمل الوراثي بنسبة قد تزيد عن ٢٥ –٥٠٪ ، وقد سجل أعلى مستوى فى العالم لمتسابقي الضاحية للانزلاق على الجليد حيث وصل للرجل إلى ٩٤ مللي لتر / كيلو جرام / دقيقة وللسيدات ٧٧ مللي لتر / كيلو جرام / دقيقة ، ويلاحظ أن مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يقل لدى السيدات غير المدربات عن أقرانهم من الرجال غير المدربين بنسبة ٢٠ –٢٥ ٪ وهذه الفجوة تقل عند المقارنة بين الرياضيات والرياضيين لتصل إلى نسبة ١٠ ٪.





تأثير التدريب على تنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين

يؤدي التدريب الرياضي إلى زيادة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين حيث وجد أن :

التدريب لدى الأشخاص غير المدربين بشدة حمل تصل إلى ٧٥ من القدرة الهوائية القصوى ولفترة ٣٠ دقيقة ثلاث مرات أسبوعيا ولمدة ٦ شهور يؤدي إلى زيادة مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بنسبة ١٥ -٢٠ ٪ مع ملاحظة أن هناك فروق فردية كبيرة بين الأفراد يكون لها تأثيرها على زيادة مدى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين من ٤٩ ٪- ٩٣٪ ، ويرجع ذلك الفارق الكبير إلى العامل الوراثي فهناك أفراد يستجيبون لحمل التدريب أفضل من غيرهم وهناك آخرين قد تكون استجاباتهم أقل مستوى لتدريبات التحمل .

الدين الأكسجيني وعجز الأكسجين Oxygen Deficit&Oxygen Debt:

لماذا يزداد نهجان الرياضي(زيادة معدل التنفس) بعد الأداء البدني القوى والسريع؟

وكيف تجنب تأثير البداية السريعة على باقي السباق؟

ولماذا يشعر الرياضي ببعض التعب بعد اندفاعه فى بداية السباق أو بعد سرعة انطلاقه فى بداية المباراة بقليل؟

كلها وغيرها تساؤلات لا يوجد تفسير لها إلا من خلال فهم المدرب لما يحدث فى الجسم أثناء ذلك ودور الأكسجين ومدى كفايته ومدى الحاجة إليه.

عادة فى بداية أي سباق يقوم الرياضي ببداية سريعة حتى يحدد ترتيبه بين المتسابقين مبكرا ، ومما لاشك فيه أن سرعة الأداء هذه تتم فى وضع لا يمكن الجهاز التنفسي والجهاز الدوري من تغيير معدلات عملهما أثناء الراحة لتوفير الأكسجين المطلوب لطاقة العمل لذلك تعمل العضلات فى البداية على حساب الطاقة اللاهوائية بمعنى أن يتم إعادة بناء ATP على حساب الفسفو كرياتين PC خلال أول ثوان ، ثم الانتقال بعد ذلك إلى عمليات الجلكزة اللاهوائية أي تكسير الجليكوجين المخزون بالعضلات بدون الأكسجين لتحويل الطاقة أيضا فى عدم كفاية الأكسجين ونتيجة لذلك يتراكم أيون الهيدروجين فى العضلة مسبباً التعب ، وفي هذه الحالة يتكون مستوى معدلات الجهاز الدوري والتنفسي ارتفعت تدريجيا بما يمكنها من توفير الأكسجين المطلوب ،

لذلك بعد هذه المرحلة الأولى يخرج منها المتسابق وهو يشعر بالنهجان والحاجة إلى المزيد من التنفس ، هذا النهجان وزيادة سرعة التنفس دليل على زيادة نشاط الجهاز التنفسي لتوفير الأكسجين ،ثم بعد فترة ينتظم تنفسه تدريجيا ،ويكون الرياضي قد تمكن من توفير الأكسجين المطلوب للعضلات لإنتاج الطاقة الهوائية ويصل لحالة تسمى الحالة الثابتة Steady state هذه الحالة تعني أن الرياضي يوفر للعضلات ما تحتاجه من الأكسجين ، هذا ما يحدث فى الأنشطة الهوائية التى تستمر فترة طويلة مثل بداية الماراثون أو سباقات الدراجات أو السباحة الطويلة ، لذلك يحتاج المدرب فى تدريب مثل هؤلاء الرياضيين إلى تعودهم على البداية السريعة اللاهوائية ثم استكمال السباق بعد ذلك بالانتقال إلى العمل الهوائي ، ومما شك فيه أن أحد فوائد التسخين قبل المباراة أو السباق هو تقليل فترة تنشيط الجهاز الدوري والتنفسي للمرور بشكل أسرع خلال هذه الفترة .

وترجمة ذلك فسيولوجيا تعني تعود الرياضي على العمل فى ظروف نقص الأكسجين ثم العمل فى ظروف تواجد الأكسجين وتعويض الأكسجين الذي كان ينقصه خلال فترة السباق الأولى وإذا لم يتعود الرياضي على التدريب للتكيف مع هذه العملية الفسيولوجية لن يستطيع إكمال السباق ، وإذا لم يتعود على تكيفية تقنين الجهد المبذول خلال هذه الفترة الحرجة فقد لا يستطيع إكمال السباق ، فالمطلوب أن لا يأخذه مزيد من الحماس نتيجة للشحن النفسي فتزيد سرعة أدائه فى البداية لدرجة تنهك قواه ولا تجعله بعد ذلك يتمكن من تكملة السباق نتيجة العمل فى البداية فى ظروف نقص الأكسجين والاعتماد على الطاقة اللاهوائية بشكل كلي وبحجم أكثر من اللازم مما لا يمكنه أثناء باقي مراحل السباق أن يسدد هذا الدين الأكسجيني بالسرعة والكفاية المطلوبة .

لكن هناك بعض الأنشطة التى تنتهي خلال فترة قصيرة معتمدة على النظام اللاهوائي اللاكتيكي مثل ٤٠٠ متر جري والتي تسمى قاتلة الرجال نظرا لمدى اعتماد العداء على نظام الطاقة الفوسفاتي أولا ثم ينتقل إلى النظام اللاكتيكي مما يضعه تحت ظروف نقص أكسجيني كبير ثم ينتهي السباق ويظل ينهج بشدة لتعويض ما كان ينقصه من الأكسجين . قد ينطلق الرياضي فى أداء عمل عضلي لا يستمر فترة طويلة ويعتمد على الطاقة اللاهوائية مثل العدو

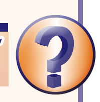




٤٠٠ متر أو السباحة ١٠٠ متر أو ٢٠٠ متر أو جولات الملاكمة والمصارعة ، فى هذه الحالة تكون الطاقة المستخدمة خلال الأداء هى طاقة تعتمد على التفاعلات اللاهوائية دون الأكسجين ، معنى هذا أن العمل العضلي إذا كان قصير مثلا لا يتعدى ٣٠ ثانية مثل العدو ١٠٠ متر أو ٢٠٠ متر أو سباحة ٥٠ متر أو إذا شارك اللاعب فى أنشطة رياضية أخرى تصل فيها فترة الأداء إلى من ٣٠ ثانية حتى ٢ -٣ دقيقة ، يظل اللاعب ينهج كثيرا بعد الأداء ما معنى هذا النهجان ؟ هذا النهجان يعني أنه فى حاجة إلى المزيد من التنفس للحصول على الأكسجين ثم بعد فترة يهدأ تنفسه تدريجيا .

تنمية وقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لمتسابقى الجرى للمسافات المتوسطة والطويلة

أشارت نتائج الكثير من الدراسات إلى أن زيادة نسبة استهلاك الأكسجين بمقدار ١ ملليلتر تؤدى إلى زيادة سرعة جرى ٥,٠٠٠ متر بمقدار ٣,٥ ثانية ، من أجل هذا أصبح واجباً على المدرب أن يعرف ما هو الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ؟ وما فائدته ؟ وكيف يمكن قياسه معملياً وميدانياً ؟ وكيف يمكن تنميته ؟



كيف يقيس المدرب الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فى المضمار؟

يتطلب قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين معملياً كثير من الإمكانات والأجهزة التى قد لا تكون متوفرة فى أى مكان ويحتاج المدرب بصفة مستمرة إلى التعرف على مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بطريقة ميدانية سهلة فى المضمار ، ويمكن استخدام الاختبار التالى بنسبة ثقة تصل إلى حوالى ٩٥٪.

الجرى حول المضمار ٤٠٠ متر لمدة ١٥ دقيقة .

تحسب المسافة التى يقطعها الرياضي خلال فترة ١٥ دقيقة لأقرب ٢٥ متر .

يحدد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين تبعاً للمسافات التى قطعها الرياضي وفقاً للجدول التالى .

جدول رقم (٢٠) تحديد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بدلالة مسافة الجرى لمدة ١٥ دقيقة فى المضمار

مسافة الجرى	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين
٦٠٠٠ متر	٨٠ مل / كجم / دقيقة
٦٥٠٠ متر	٧٥ مل / كجم / دقيقة
٥٢٠٠ متر	٧٠ مل / كجم / دقيقة
٤٨٠٠ متر	٦٥,٥ مل / كجم / دقيقة
٤٤٠٠ متر	٦١ مل / كجم / دقيقة
٤٠٠٠ متر	٥٦,٥ مل / كجم / دقيقة

المستوى الأفضل

للرجال ما يزيد عن ٦٧,٤ مل / كجم / دقيقة

للإناث ما يزيد عن ٦٣,٠ مل / كجم / دقيقة



كيف يمكن تنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين؟

يمكن تنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بالتدريب الأسبوعى لمدة لا تقل كل مرة عن ٢٠ دقيقة وبمستوى يصل إلى ٦٥-٨٥٪ من الحد الأقصى لمعدل القلب ، ويحسب الحد الأقصى لمعدل القلب عن طريق طرح العمر بالسنوات من الرقم ٢٢٠ ، ويمكن استخدام التمرينات التالية :

الجرى بأقصى سرعة لمدة ٥ دقائق ، مع حساب المسافة التى يقطعها الرياضي خلال هذه الفترة الزمنية ونفترض كمثال أنها وصلت إلى ١٩٠٠ متر أو المسافة التى قطعها خلال أول ٥ دقائق ولكن بسرعة أقل ٢٠٪ من سرعة المرة الأولى وفى هذه الحالة يصبح زمن قطع المسافة ١٩٠٠ هو ٦ دقائق يعطى الرياضي ٣٠ ثانية راحة ويكرر هذه المسافة عدة مرات حتى يصل إلى إكمال مسافة ١٠ كيلومتر .

١ الجرى بأقصى سرعة لمدة ٤ دقائق وتحسب المسافة التى يقطعها الرياضي خلال هذه المدة .





٢ الراحة لمدة ٤ دقائق ولنفرض أن الرياضي قطع مسافة ١٥٠٠ متر ، بعد الراحة ٤ دقائق يعود ليكرر قطع المسافة مرة أخرى ولكن بسرعة ٤ دقائق يعود ليكرر قطع المسافة مرة أخرى ولكن بسرعة أقل ١٥٪ وفى هذا المثال سوف يقطع الرياضي مسافة ١٥٠٠ متر فى ٤,٣٦ ثانية .

يأخذ الرياضي راحة لمدة ٤٥ ثانية ويكرر قطع المسافة عدد مرات مع فترة الراحة ٤٥ ثانية فى كل مرة حتى قطع مسافة كلية ٥-١٠ كيلومتر .

٣ الجرى بأقصى سرعة لمدة ٣ دقائق وتحسب المسافة التى يقطعها الرياضي خلال هذه الفترة وكمثال نفترض أنها ١٠٠٠ متر ، وبعد الراحة لمدة ٦٠ ثانية يكرر الرياضي ١٠٠٠ متر بسرعة أقل ١٠٪ أى يقطع هذه المسافة فى زمن قدره ٣,١٨ دقيقة ومع الراحة ٦٠ ثانية كل مرة يكرر الرياضي الجرى حتى يكمل قطع مسافة ٥ كيلومتر.

٤ الجرى بأقصى سرعة لمدة ٥ دقائق وتحسب المسافة التى يقطعها الرياضي خلال هذه المدة ونفترض أنها مسافة ١٩٠٠ متر يأخذ الرياضي راحة لمدة ٥ دقائق ، ثم يكرر الرياضي قطع هذه المسافة بسرعة أقل بنسبة ٥٪ ويكرر الجرى مع راحة بينية دقيقة ونصف كل مرة ، وبذلك يكون الرياضي يجرى بسرعة الجرى التى يستخدمها عند جرى مسافة ٣ كيلومتر أى ٥,١٥ دقيقة لقطع مسافة ١٩٠٠ متر .

٥ الجرى بأقصى سرعة لمدة ٣ دقائق ، ونفترض أن المسافة المقطوعة تبلغ ١١٠٠ متر ، وبعد الاستشفاء والراحة يكرر الرياضي المسافة بالجرى باستخدام سرعة أقل ٥٪ بمعنى ٣,٠٩ ثانية لقطع مسافة ١١٠٠ متر وتكرر عدة مرات مع راحة بينية دقيقة واحدة .

وتستخدم التمرينات السابقة وفقاً للنظام التالى :-

- يستخدم التمرين رقم ١ ، ٢ أسبوعياً فى الموسم الشتوى ، وتستخدم تمرينات ٣ ، ٤ ، ٥ فى جرعات موسم التدريب الأساسى للمضمار لمتسابقى ٨٠٠ متر منتصف الماراثون .
- يجب مراعاة أن يصل معدل النبض خلال فترة الراحة وقبل أداء التكرار التالى إلى ١٢٠ نبضة / دقيقة ، وإذا لم يتحقق ذلك تزداد فترة الراحة حتى يصل النبض إلى هذا المستوى.

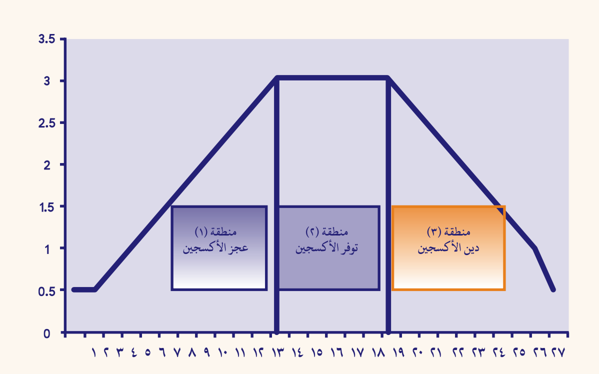
وإذا تم قياس كمية الأكسجين التى تنفسها اللاعب بعد الأداء خلال فترة الاستشفاء نجد أنها تزيد عن مقدار تنفسه العادي ، ماذا تعني هذه الزيادة ؟ هذه الزيادة فى استهلاك الأكسجين تساوي نفس مقدار الأكسجين الذي كان الرياضي يحتاج إليه أثناء المجهود البدني ولكنه لم يتمكن من توفيره وبذلك هو يسدد الدين الأكسجيني الذي كان عليه ولم يستطع توفيره أثناء الأداء البدني أي عجز الأكسجين ، وبذلك أصبح لدينا مصطلحين الآن هما :

عجز الأكسجين Oxygen Deficit :

وهو مقدار الأكسجين الذي كان الرياضي يحتاجه أثناء الأداء البدني ولم يتمكن من توفيره وتم الأداء على حساب الطاقة اللاهوائية .

الدين الأكسجينى Oxygen Debt :

وهو مقدار الأكسجين الذي يستهلكه الرياضي بعد المجهود خلال فترة الاستشفاء أو بعد الانطلاق السريع فى بدايات المسافات الطويلة لكي يعوض ما كان ينقصه أثناء المجهود ، وبالطبع فإن عجز الأكسجين يساوي الدين الأكسجيني ، وكلما تمكن الرياضي من العمل العضلي بدون الأكسجين كلما دل ذلك على زيادة قدرته اللاهوائية ، وحاليا أصبح يطلق على الدين الأكسجيني مصطلح آخر هو « Excess post – exercise consumption» الزيادة البعدية لاستهلاك التدريب .



شكل (٢٤) عجز الأكسجين والدين الأكسجينى

يوضح الشكل السابق عجز الأكسجين والدين الأكسجينى حيث يمثل المحور





الرأسي الأكسجين ويقاس بلتر / دقيقة ، ويمثل المحور الأفقي زمن الأداء بالدقيقة ، وقد تم تقسيم الرسم إلى ثلاث مناطق لتسهيل التوضيح فيما يلي :

منطقة (١) عجز الأكسجين :

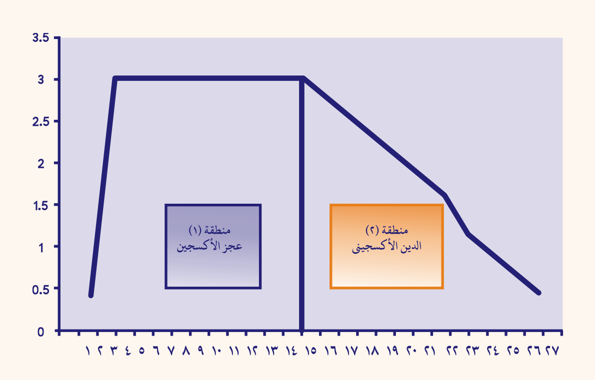
يتضح من الرسم أن الرياضي يقوم بأداء عمل بدني معين مثل الجري أو السباحة ، ويستمر هذا العمل فترة حوالي ١٨ دقيقة أي ينتهي فى نهاية المنطقة (٢) وخلال هذه الفترة ويتطلب أداء هذا العمل مقدار ٣ لتر من الأكسجين فى الدقيقة ، ولكن لا يمكن أن يوفر الجسم هذه الكمية من أول دقيقة للعمل ، نظرا لكون الجسم يستهلك حوالي ٢٥٠ مللي لتر / دقيقة ولا يمكن أن يزيد استهلاك الأكسجين لتوفير ٣ لتر / دقيقة بصورة سريعة ، فى هذه الحالة تعمل العضلات وتؤدي العمل المطلوب بالرغم من عدم توفر الأكسجين على حساب الطاقة اللاهوائية وخلال ذلك يبدأ تدريجيا الجسم فى توفير الأكسجين حتى يصل إلى مستوى ٣ لتر /دقيقة وهو مقدار الأكسجين المطلوب فى الدقيقة ١٢ بداية المنطقة (٢) ونهاية المنطقة (١).

المنطقة (٢) توفر الأكسجين المطلوب

خلال هذه المرحلة يكون الرياضي قد وفر كل الأكسجين المطلوب للأداء البدني على حساب الطاقة الهوائية ، ويستمر أداء الرياضي بهذا المستوى حتى الدقيقة ١٨ أي استمر أداء الرياضي عند مستوى استهلاك الأكسجين عند ٣ لتر دقيقة ولمدة ٦ دقائق .

المنطقة (٣) الدين الأكسجيني

منذ الدقيقة ١٨ توقف الرياضي عن الأداء البدني ومع ذلك لم ينخفض مستوى استهلاك الأكسجين فورا ولكنه ظل فى زيادته لفترة وظل ينخفض تدريجيا حتى الدقيقة ٢٧ ،هذه الزيادة من الأكسجين هى عبارة عن تسديد للدين الأكسجيني أي أن هذه الزيادة فى الاستهلاك توفر ما كان الجسم يحتاج إليه من الأكسجين فى بداية الأداء ولم يتمكن من توفيره فوراً وظل يوفره تدريجيا بينما العضلة تعمل على حساب الطاقة اللاهوائية ثم يتحول العمل البدني إلى الطاقة الهوائية تدريجيا .



شكل (٢٥) عجز الأكسجين والدين الأكسجيني خلال العمل اللاهوائي قصير المدى

يوضح الشكل السابق إنتاج الطاقة فى العمل البدني القصير لفترة حوالي ١٠ ثوان فى هذه الحالة يتضح ما يلي :

منطقة (١) عجز الأكسجين

خلال هذه المرحلة يحتاج اللاعب إلى قدر كبير من الطاقة خلال فترة قصيرة جدا للعدو مثلا ١٠٠ متر وفي هذه الحالة لا يمكن للجسم توفير ما يحتاجه الجسم من الأكسجين خلال هذه الفترة القصيرة ، وإذا ما تخيلنا أن الأكسجين الذي يستنشقه الرياضي يأخذ فترة ١٠ ثوان حتى يصل إلى عضلات الرجلين ، وبناء عليه يتم إنتاج الطاقة عن طريق النظام الفوسفاتي بدون الأكسجين ، ويستمر ذلك حتى الثانية العاشرة .

منطقة (٢) الدين الأكسجيني

بعد انتهاء الأداء فى الثانية ١٠ يتم تسديد الدين الأكسجيني مقابل عجز الأكسجين الذي كان يحتاج إليه أثناء الأداء ، وبذلك يلاحظ على الرياضي سرعة التنفس وسرعة ضربات القلب بالرغم من عدم وجود أداء بدني وذلك لتوفير المزيد من الأكسجين للعضلات حتى يسدد الرياضي ما عليه من دين أوكسجيني.

ماذا يحدث خلال فترة الدين الأكسجيني ؟

يسمى الدين الأكسجيني أيضا زيادة استهلاك الأكسجين بعد التدريب (Excess) (Post)-(Exercise) (Oxygen) (Consumption) (EPOC) ، ما هى وظيفة هذه الزيادة فى الأكسجين بعد التدريب ؟ بطيئة بعد الأداء البدني مباشرة





تنقسم فترة تسديد الدين الأكسجيني إلى مرحلة سريعة فى البداية يليها مرحلة أخرى بطيئة كما يلي :

المرحلة الأولى السريعة :

سرعة إعادة بناء مصادر الطاقة التى استخدمت خلال الأداء مثل أدينوزين ثلاثي الفوسفات ATP و فوسفات الكرياتين PC .

إعادة الأكسجين إلى الميوجلوبين myoglobin حيث يوجد الميوجلوبين داخل العضلة ووظيفته تشبه وظيفة الهيموجلوبين بالدم ولكنه يقوم بهذه الوظيفة فى العضلة حيث يتحد مع الأكسجين الوارد إلى العضلة مع الدم ليقوم بنقله إلى الميتوكوندريا لاستخدامه فى الطاقة الهوائية وكذلك يعتبر مخزنا صغيراً لتخزين الأكسجين .

المرحلة الثانية البطيئة :

تختلف هذه المرحلة فى طول فترتها الزمنية وفي كيفية الوظائف الفسيولوجية التى تتم خلالها مثل :

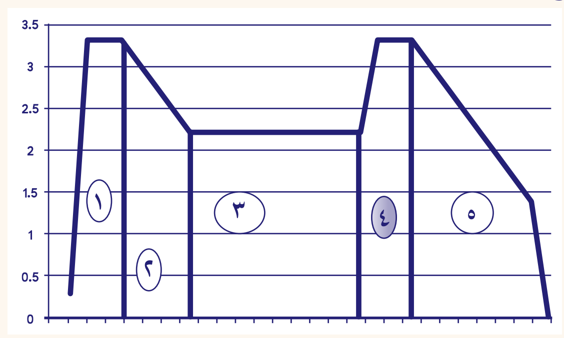
رفع حرارة الجسم :

زيادة هرمونات الكاتي كولمنس catecholamines لتسهيل عمليات إعادة البناء والترميم خلال الاستشفاء .

إعادة بناء جليكوجين العضلة :

التخلص من بعض الكالسيوم Ca_2+ الذي يظهر خلال الانقباض العضلي يحجز فى الميتوكوندريا ويسبب إعاقة لعمليات الأكسدة .

١



شكل (٢٦) عجز الأكسجين والدين الأكسجيني عند الأداء البدني طويل المدى

خلال أداء الأنشطة الرياضية طويلة المدى مثل السباحة المفتوحة والجري مسافات طويلة يمر الرياضي ببعض المراحل الفسيولوجية والتي تظهر فى الشكل السابق كما يلي :

المنطقة (١)

بداية السباق يحاول الرياضي أن يحدد موقعه بالنسبة للمتسابقين الآخرين فيزيد من سرعة الأداء على حساب الطاقة اللاهوائية نتيجة لنقص الأكسجين المطلوب لأداء العمل البدني (عجز الأكسجين) فالمطلوب من هذا الرياضي (كما فى الشكل ٢٦) استهلاك حجم أكسجيني مقداره ٣ لتر / دقيقة لكي يؤدي هذا العمل البدني بسرعة الأداء المطلوبة ، ولكنه وقت الراحة لا يمكنه توفير أكثر من ربع لتر أكسجين إذن من أين يمكنه الحصول على باقي الأكسجين المطلوب ، فى الحقيقة فإنه سيقوم بأداء العمل المطلوب منه ولكن بدون الأكسجين وتظل كمية الأكسجين التى كانت تنقصه تمثل عبئاً عليه.

المنطقة (٢)

بعد البداية السريع بدأ الرياضي ينظم سرعته التى تتطلب استهلاك أكسجين حوالي ٢ لتر / دقيقة وهي السرعة التى تدرب عليها لتكملة السباق ، عادة تكون عند مستوى العتبة الفارقة اللاهوائية ، ولكن يلاحظ هنا أنه بالرغم من أن العمل البدني يحتاج ٢ لتر فى الدقيقة إلا أن الرياضي يستهلك أكسجين أكثر من ذلك لتسديد الدين الأكسجيني الذي تكون عليه نتيجة سرعته فى بداية السباق .

المنطقة (٣)

يقطع الرياضي مسافة السباق خلال هذه المرحلة بسرعة منتظمة ويكون قد سدد ما عليه من دين أكسجيني خلال المرحلة السابقة وفي هذه المرحلة يشعر الرياضي بشئ من الراحة نظرا لعدم وجود دين أكسجيني عليه وينتظم تنفسه ويصبح فى حالة تسمى « الحالة الثابتة » Steady State بمعنى الحالة المستقرة نظرا لكفاية مايوفره من أكسجين لمتطلبات الطاقة المطلوبة لأداء العمل العضلي .

المنطقة (٤)

في هذه المرحلة أقترب الرياضي من نهاية السباق التى بعدها لن يقوم بجهد وسوف





يستريح ،لذلك عليه فى هذه الحالة زيادة سرعته على حساب الطاقة اللاهوائية السريعة لينهي السباق فى مركز متقدم .

المنطقة (٥)

في هذه المرحلة يكون الرياضي قد أنهى السباق وهو فى حالة الراحة ولكن بالرغم من ذلك نلاحظ زيادة فى استهلاك الأكسجين لتسديد الدين الأكسجيني الذي تجمع عليه نتيجة زيادة سرعة الأداء فى المرحلة السابقة .

بناء على ذلك يراعي المدرب تطبيقا لما سبق ما يلي:

(١) يجب أن يهتم الرياضي بالتسخين الجيد لتنشيط الجهازين الدوري والتنفسي بما يمكنهما من سرعة توفير الأكسجين للعضلات العاملة فى بداية السباق وتقليل حجم عجز الأكسجين .

(٢) تدريب الرياضي على سرعة الانطلاق فى البداية ولكن على أن تكون هذه السرعة محسوبة بما لا تؤدي إلى تكوين دين أكسجيني كبير يصعب سداده أثناء الأداء .

(٣) زيادة سرعة الأداء إلى الأقصى فى نهاية السباقات والتدريب على ذلك لوجود الراحة بعد ذلك وعدم الاستكمال فى نهاية السباق وتسديد الدين الأكسجيني دون أداء بدني.

(٤) الراحة النشطة تساعد على سرعة تخلص العضلة من تراكم أيون الهيدروجين بعد الأداء سواء فى التدريب أو فى المنافسات .





يعتبر تقنين حمل التدريب من المشكلات الحيوية التى تواجه المدرب وقد استخدمت عدة مؤشرات فسيولوجية فى مقدمتها من الناحية العملية معدل القلب ونسبة تركيز حامض اللاكتيك بالدم ، وقد تقدم أبو العلا أحمد عبد الفتاح وعثمان رفعت وعادل حلمى بورقة دراسية حول موضوع حامض اللاكتيك ، حيث ذكروا أنه حينما تكون فترة العمل أكثر من ٣٠ ثانية وحتى دقيقتين وفى هذه الحالة يتم إعادة بناء ATP عن طريق استهلاك الكربوهيدرات التى تكون مخزونة فى العضلات على شكل جليكوجين ينشطر أثناء العمل العضلى اللاهوائى ليتحول إلى جلوكوز ، ثم يدخل فى سلسلة من التفاعلات عن طريق الإنزيمات وهذه العملية تتم بسرعة لإعادة بناء ATP ويطلق عليها الجلكزة اللاهوائية Anaerobic Gycolysis وخلال هذه العملية يتحول الجلوكوز المركب من ٦ جزئيات كربون إلى ٣ جزئيات كربون ويطلق عليه حامض البيروفيك Pyruvic Acid أو البيورفات Pyruvate وهذه البيروفات يمكن أن تتم فى داخلها إلى الميتوكوندريا Mitcochondira وهى أجسام صغيرة داخل الليفة العضلية تتم فى داخلها عمليات التمثيل الغذائى الهوائى بواسطة الإنزيمات الخاصة بذلك فى وجود الأكسجين، أو قد تأخذ هذه البيروفات طريقاً آخر فى حالة عدم توفر الأكسجين وسرعة العمل العضلى المطلوب لتصبح حامض لاكتيك Lactic acid عن طريق أنزيم يطلق عليه Lactate Dehyrogenase ، وفى هذه الحالة يتم إنتاج طاقة أسرع ولكنها أقل حجماً ويؤدى تجمع حمض اللاكتيك فى الخلية العضلية إلى نقص درجة التوازن الحمضى القلوى ph ، ويخرج من العضلة إلى الدم ويزداد تركيز اللاكتات بالدم هنا يجدر الإشارة إلى أن الجسم لا ينتج فقط حامض اللاكتيك ولكنه أيضاً يستهلكه حيث يتم تحويل حامض اللاكتيك من الدم إلى عضلات الجسم ثم إلى الكلى لكى يخرج جزء منه مع البول وإلى العضلات الأخرى غير العاملة التى يتوفر فيها الأكسجين لإعادة اللاكتيك مرة أخرى إلى حامض البيروفيك الذى يستهلك لإنتاج الطاقة الهوائية داخل الميتوكوندريا ، ويتعرض مستوى حامض اللاكتيك فى الدم إلى ثلاثة متغيرات هى :

(١) إذا تعادلت سرعة إنتاج حامض اللاكتيك مع سرعة التخلص منه أصبح مستواه فى الدم ثابت بدون تغير بالرغم من استمرار العمل العضلى .

(٢) إذا زادت سرعة إنتاج اللاكتيك أكثر من سرعة التخلص منه نتج عن ذلك زيادة مستوى حامض اللاكتيك بالدم ، ويعنى هذا زيادة سرعة أداء العمل العضلى



واحتياجاته إلى معدلات إنتاج طاقة أكثر سرعة ، كما يعنى من جانب آخر عدم قدرة وسائل التخلص من حامض اللاكتيك على مواجهة زيادة إنتاجه .

(٣) إذا زادت سرعة التخلص من حامض اللاكتيك أكثر من سرعة إنتاجه يقل مستوى حامض اللاكتيك فى الدم وتحدث هذه الحالة خلال فترة الراحة بعد أداء العمل العضلى أو فى حالة تخفيض شدة أداء العمل العضلى واتجاهه نحو العمل الهوائى، وبالتالى تكون هناك فرصة لتخلص الدم من حامض اللاكتيك نتيجة قلة إنتاجه ارتباطاً بنقص الاعتماد على العمل العضلى اللاهوائى .

مستويات حامض اللاكتيك بالدم وعلاقاتها بشدة حمل التدريب

نظراً لهذا الارتباط بين معدل إنتاج حامض اللاكتيك وشدة العمل العضلى اللاهوائى. اعتمد كثير من الباحثين والمدربين على قياسات حامض اللاكتيك فى الدم كدلالات لتقرير مستوى الأداء الرياضي وتقنين الأحمال التدريبية ، ونظراً لأن شدة الحمل البدنى تختلف درجاتها من نشاط رياضي إلى آخر ومن تدريب إلى آخر ، ولسهولة الاستفادة من تحديد مستويات حامض اللاكتيك فى الدم وارتباطه بشدة الأحمال البدنية المختلفة أمكن من خلال نتائج بعض الدراسات العلمية التوصل إلى سبعة مستويات لشدة الأحمال التدريبية يمكن استخدامها كمناطق تدريبية لها مواصفاتها الفسيولوجية والتى نستعرضها فى الجدول التالى:

جدول (٢١) تصنيف مستويات شدة الأحمال البدنية تبعاً لمستويات اللاكتات بالدم

عن أبو العلا وعثمان رفعت وعادل حلمى

م	مستوى لاكتات الدم ملى مول/لتر	المواصفات
١	١ ملى مول/لتر مستوى البداية	لحظة بداية تجمع اللاكتات فى البلازما ويلاحظ فى هذه الحالة زيادة فى استهلاك الأكسجين مع زيادة مبدئية فى تركز حامض اللاكتيك لتصل إلى ١ ملى مول/لتر ، ويحدث هذا فى خلال الحركات البسيطة العادية .

٢	٢,٢ مللى مول/لتر	أقصى فترة تستمر خلالها الحالة الثابتة أى أقصى حالة ثابتة يصل إليها الرياضي Maxiumal Steady-state ويطلق عليها أيضاً العتبة الفارقة الهوائية حيث يكون النظام السائد لإنتاج الطاقة هو النظام الهوائى وتكون الشدة ذات درجة منخفضة وتستخدم هذه الشدات فى بداية التسخين وخلال فترات التهدئة أو تمرينات الاستشفاء .
٣	٢,٥ مللى مول/لتر	يطلق على هذا المستوى مصطلح العتبة الفارقة للاكتات Lactate Threshold ويعبر عنها بشدة حمل التدريب التى تؤدى إلى وصول مستوى تركيز اللاكتات بالدم إلى ٢,٥ مللى مول/لتر ويمكن أن يصل الرياضي إلى هذا المستوى خلال فترة ١٠ دقائق من بداية العمل العضلى المعتدل الشدة.
٤	٤ ملل مول/لتر	يطلق على هذا المستوى العتبة الفارقة اللاهوائية Anaerobic Threshold حيث تزداد سرعة استهلاك الأكسجين مع زيادة تركيز حامض متوسطة وأقل من مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ويعتمد عليها متسابقى الماراثون ويطلق على هذا المستوى أيضاً لحظة تجمع حامض اللاكتيك ليصبح على درجة مؤثرة فى الأداء إذا زاد عن هذا الحد ، ويعمل المدربون على تنمية هذه الخاصية فى متسابقى المسافات الطويلة .
٥	٢-٧ ملل ملول/لتر	العتبة الفارقة اللاهوائية الفردية Individual Anaerobic Threshold وتعنى معدل التمثيل الغذائى حيث تصل زيادة تجمع حامض اللاكتيك إلى الحد الأقصى فى الدم فى الوقت الذى تتساوى فيه مع معدل انتشار حامض اللاكتيك من العضلات العاملة وهذه الدرجة من الأداء تعنى زيادة كبيرة فى الحالة التدريبية للرياضي تمكنه من الأداء عند مستوى عال وفى نفس الوقت ترتفع كفاءة العمليات الخاصة بالتخلص من حامض اللاكتيك إلى درجة عالية بحيث لا يزيد تركز حامض اللاكتيك فى الدم عن ٢-٧ مللى مول / لتر .
٦	٣,٥ -٥ مللى مول / لتر	تعتبر هذه المنطقة هى نقطة البداية للعتبة الفارقة اللاهوائية التى يتذبذب عندها مستوى تركيز حامض اللاكتيك حول مستوى ٤ مللى/مول ويعبر عنها بنسبة مئوية من درجات الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والتى تختلف من فرد إلى آخر تبعاً لمستواه التدريبى ويعتبر المستوى الأعلى ، هو الأعلى درجة للنسبة المئوية للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .
٧	٢,٥-٦,٨ مللى مول/لتر	يطلق على هذه المنطقة أقصى حالة ثابتة لمستوى لاكتات الدم Maximal Steady - state أى أن هذا المستوى Blood Lactate Level الذى يمكن أن يستمر الرياضي محتفظاً بمستوى ثابت للأداء قبل أن تظهر عليه أعراض التعب .





الحد الأقصى لتركيز لاكتات الدم

لوحظ أن مستويات لاكتات الدم تصل إلى ٢٠-٢٥ مللى / مول بعد المنافسات التى تستمر فترتها ١-٢ دقيقة بينما تصل هذه المستويات إلى ١٠-٢٠ مللى / مول فى المسافات التى تستمر فترتها أطول من ذلك . ويمكن أن يستمر الفرد فى حالة ثابتة قصوى لمستويات لاكتات الدم من ٢,٢-٦,٨ مللى مول لتر وقد يعتمد ذلك على حالة استهلاك الجليكوجين ونسبة الألياف البطيئة إلى السريعة ، نتيجة للتدريب الرياضي يستطيع الرياضي تحمل نسبة مرتفعة من تركيز حامض اللاكتيك فى الدم ويتفق (ساوكا وميلر ١٩٨٥) و (ميكارول وكاتش ١٩٩١) على حدوث زيادة فى تركيز حمض اللاكتيك فى الدم بعد المجهود وهذا يدل على تحسن الحالة الفسيولوجية للرياضيين وقدرتهم على الاستمرار فى الأداء بالرغم من ارتفاع نسبة تركيز حمض اللاكتيك فى الدم فزيادة تركيز حمض اللاكتيك فى الدم بعد المجهود تدل على تحسن قدرة الرياضي على تحمل اللاكتيك كما أنها تدل على تحسن فى القدرة على إنتاج الطاقة خلال التأثير اللاهوائي للجلكوجين .

ويتفق كل من (ساهلين ١٩٨١ ، وشارب وكوستيل ١٩٨٣ ، وجون ١٩٨٨ ، وليم ١٩٩٢) على حدوث تحسن فى قدرة العضلات على تحمل نسبة أعلى من حمض اللاكتيك فى الدم قبل شعورها بالتعب والتوقف عن التعب ، كما تدل كمية اللاكتيك الناتجة بكمية أكبر على أن الفرد لديه كمية كبيرة من الجليكوجين المخزون فى العضلات والذي ينشطر لإنتاج الطاقة وينتج عن ذلك حمض اللاكتيك .

إن زيادة اللاكتيك فى الدم لدى السباحين بعد الأداء يعتبر مؤشرا على أنهم أصبحوا قادرين على تحمل الألم الناتج عن زيادة تركيز نسبة حمض اللاكتيك فى الدم ، وإن الطاقة المنتجة من التكسر اللاهوائي للجلوكوز عالية بدليل زيادة نسبة تركيز حمض اللاكتيك فى الدم . وهذا يجعل الرياضي قادراً على الأداء بمعدل أعلى من السرعة وذلك لمسافة أطول ويرى (أسامة راتب ، وعلى زكي ١٩٩٢) أنه عندما يزيد زمن السباحة بشدة مرتفعة على (٢٥ ثانية) فإنه يحدث تراكم اللاكتيك وتبطؤ سرعة السباح ، أما إذا استطاع السباح أن يتحمل الألم الناتج عن تراكم اللاكتيك فإنه يستطيع قطع المسافة بسرعة أكبر .

وحتى يتسنى إعداد السباح ليتكيف مع تحمل الألم الناتج عن اللاكتيك فإنه ينصح بأداء مجموعات سباحة من ١٠٠ - ٤٠٠ متر بشدة مرتفعة ، ويجب التركيز على أداء هذه المجموعة بقدر كاف من الشدة لإنتاج مستويات مرتفعة من اللاكتيك يتراوح من

(١٥ ، ٢٥ ملليمول) ويحتاج السباح على الأقل لفترة راحة ٣ دقائق لاستعادة الشفاء حتى يصبح لديه القدرة الكافية لبذل مجهود (٩٥٪) .

ويجب أن يكون واضحاً أنه ليس من الضروري أن يؤدي نظام اللاكتيك (تحمل الألم) لسباحة مسافات من ١٠٠ – ٤٠٠ متر فحسب ولكن يمكن أداء سباحة لمسافات من ٢٥ – ٥٠ متر مع زيادة التكرارات . وهنا يجب التركيز على السباحة بشدة مرتفعة وتتراوح التكرارات من (١٥ – ٣٠) مرة وتكون فترة الراحة مناسبة (١٠ – ٣٠) ثانية .



الفروق بين الجنسين

أظهرت الدراسات عدم وجود فروق بين كلا الجنسين فى النسبة المئوية للعتبة الفارقة اللاهوائية بالنسبة للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بالنسبة لمتسابقى ومتسابقات الجرى مسافات طويلة ، كما أن التكيف بالنسبة للميتوكوندريا بالعضلات الهيكلية للرجال والسيدات المدربات على درجة عالية تقريباً تكون متشابهة (٢٣) وأظهرت دراسات أخرى تفوق السيدات على الرجال فى اقتصادية الجرى كما أظهرت دراسة Helgerud أن السيدات اللاتى يتدربن لمسافات أطول أسبوعياً تظهر لديهن صفة الاقتصادية فى الجرى (تكلفة الجرى أكسجين أقل وارتفاع فى شدة الأداء تظهر فى ارتفاع النسبة المئوية لاستهلاك الأكسجين خلال السباق مقارنة بالرجال) .

الأطفال

يلاحظ أن مستوى اللاكتات بالدم وعجز الأكسجين أقل لدى الأطفال مقارنة



بالبالغين عند أداء شدة نسبية أقل من الحد الأقصى ، وقد تبين من الدراسات أن القدرة اللاهوائية تزداد فى سن البلوغ ، مع زيادة أقصى لاكتيك ناتج من التدريب فى الفترة العمرية من ١٢ – ١٣ سنة إلا أن الدراسات لم تحدد مستويات حمض اللاكتيك الدنيا والقصوى وديناميكيتها ولقد اهتمت الدراسات بمستويات حمض اللاكتيك كمؤشر لظاهرة التعب ولهذا اتضح أن سرعة السباحة على سبيل المثال تزداد عندما تتطور قدرة النظام الهوائي لإمداد العضلات بالطاقة . إلا أن هذه الزيادة الخطية تظهر أن معدل دخول حمض اللاكتيك إلى الدم تزيد عن معدل إزالته ويعتبر آخر إنتاج حمض اللاكتيك أكبر من معدل إزالته .

لقد أشار (ماجلسكو ١٩٩٣) أن أقصى مستوى لاكتيك لدى الأطفال من سن ٦ – ١١ سنة أقل منها لدى البالغين ، هذا ويزداد بمقدار (٥٠٪) من سن ٨ سنوات وحتى النضج . ويدل ذلك على زيادة قدرتهم على أداء العمل اللاهوائي ، وهذا يعني أن القدرة اللاهوائية تزداد مع زيادة أقصى لاكتيك ناتج من خلال هذه الفترة العمرية .

وبالرغم من أن البحوث قد أظهرت أن أقصى نسبة لحامض اللاكتيك للأطفال فى سن العاشرة يشابه البالغين فى سن ١٤ – ١٥ سنة إلا أن بعض البالغين يمكن أن يصلوا إلى قيم من (١٨ – ٢٠ ميلليمول / لتر) فإن معظم أطفال العاشرة لا يتجاوز معدل (١٤ ميلليمول / لتر) قبل سن ١٧ أو ١٨ سنة كما أن الأطفال لديهم قدراً أقل من الجليكوجين المخزون فى عضلاتهم وقدر أقل من فوسفات الكرياتين . ويلعب إنزيم فوسفو فركتوز كينيز PFK الدور الرئيسي فى تحويل الجليكوجين إلى حمض اللاكتيك إلا أنه أقل نشاطاً فى هذا السن وبالتالي فإن القدرة اللاهوائية عند الأطفال تكون صغيرة . كما أن مستوى الحموضة لدى الأطفال ليس حاداً مما يؤكد على نقص السعة اللاهوائية لديهم وتؤكد الفروق بين أقصى قيم لحامض اللاكتيك فى كل مرحلة سنية إلى تطور تلك القدرة من عام لآخر .

الرياضيون كبار السن

ازدادت نسبة مشاركة كبار السن (أكثر من ٤٠ سنة) فى المنافسات الرياضية نتيجة زيادة تنظيم البطولات العالمية للأعمار الكبيرة ، وبناء على نتائج Maffuli et a l وجد أن نتائج الرياضيين كبار السن المدربين تتساوى مع الرياضيين الأصغر سناً فى القدرة الهوائية ، وكذلك وجد تساوى فى العتبة الفارقة اللاهوائية . وبناء على هذه النتائج

يمكن استنتاج أن التدريب لتحسين عمليات التكيف فى الميتوكوندريا يعتبر النتاج الأساسى الذى يتحكم فى تنظيم إنتاج اللاكتات فى العضلات الهيكلية العاملة.

حمض اللاكتيك والتدريب الرياضي

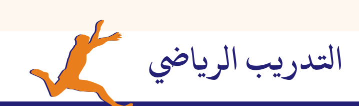
تقضي دراسة التدريب وتطوير نظرياته الاهتمام باستخدام حمض اللاكتيك أكثر من أي اعتبار آخر مثل الأكسجين المستهلك وذلك من أجل قياس وتقويم الحمل الزائد على الميتابوليزم الهوائي .

بناءً على ذلك استخدم مصطلح العتبة اللاهوائية وهو مستوى شدة الحمل البدني الذي يزيد عنده معدل انتقال حامض اللاكتيك من العضلات إلى الدم بدرجة تزيد عن معدل التخلص منه .



حامض اللاكتيك والعمل الهوائي واللاهوائي

يعتمد نظام حامض اللاكتيك على إعادة بناء ثلاثي أدنيوزين الفوسفات ATP لا هوائياً بواسطة عملية الجلكزة اللاهوائية نسبة إلى انشطار الجلوكوز فى غياب الأكسجين ويعتبر حامض اللاكتيك هو الصورة النهائية لاستهلاك الجليكوجين بطريقة لا هوائية . فقد أشار كل من (كيل ونيل ١٩٨٢) إلى أن المعدل الطبيعي لتركيز حامض اللاكتيك فى الدم يتراوح ما بين (١٠ – ٢٠ ميلليجرام / ١٠٠ ميلليلتر) دم أثناء الراحة أما أثناء المجهود الشاق فيزداد معدله ما بين (١٠٠ – ٢٠٠ ميلليجرام / ١٠٠ ميلليلتر) دم حيث أن زيادة حامض اللاكتيك فى الدم تؤثر على نقص PH الدم ويؤدي ذلك إلى عدم اندماج الأكتين والمايوسين لحدوث الانقباض العضلي . كما يؤثر ذلك على نشاط بعض





الإنزيمـات الخاصة بالطاقة وعلى نقل الإشـارات العصبية خـلال النهايات العصبية إلى الليفة العضلية .

ويشير (بايندر جاست ١٩٧٩) بأن تلك الإعاقة الوظيفية نظرياً يمكن أن تعتمد على :

(١) انخفاض القدرة الهوائية القصوى للفرد .

(٢) انخفاض الكفاءة فى تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة ميكانيكية فى العضلات .

(٣) انخفاض محتمل للانطلاق المتزايد لطاقة الجليكوجين بواسطة العضلات المنقبضة بسبب نفاذ الجليكوجين أو بسبب التغير فى الخواص البيوكيميائية .

(٤) نقص حركات إعادة الضبط لآلية الأكسدة فى العضلات طبقاً لوظيفة معينة كما ينعكس ذلك بزيادة الفترة الزمنية لتحقيق نصف مستويات الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .

ويشير (روبرت ١٩٨٦) أن تراكم اللاكتيك يتم فى بداية العمل العضلي بالشدة الأقل من الأقصى خلال فترة عجز الأكسجين بسبب بطء عمليات إنتاج الطاقة الهوائية وعدم كفاية توصيل الأكسجين إلى العضلات العاملة بالقدر الذي تتطلبه وبذلك تقوم العضلات باستهلاك الجليكوجين بدون وجود الأكسجين ما يتسبب فى زيادة تكوين حامض اللاكتيك .

وقد قام (محمد مجدي منصور وآخرون ١٩٨٧) بدراسة استخدام التهيئة اللاهوائية على رفع مستوى العمل الهوائي فى الوحدة التدريبية لدى السباحين ، وقد أسفرت نتائج هذه الدراسة على أن استخدام التهيئة اللاهوائية فى بداية الوحدة التدريبية يحسن من حالة العمل الوظيفي بالجسم وخاصة تلك المرتبطة بالعمل الهوائي بما يساهم فى زيادة قدرة الجسم واستعداده على أداء العمل التالي بكفاءة أعلى .

وقام (بايندر جاست وآخرون ١٩٩٣) أيضاً بدراسة أسفرت نتائجها إلى أن التمرينات اللاهوائية المسبقة لا تتغير كثيراً من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين أو شبه الأقصى عند مستويات أعلى من (٦٠٪) من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين مما يدل على أن معظم اللاكتات المتجمع يتناقص بواسطة العضلات العاملة أثناء النشاط التالي . وهذا بدوره لا يؤثر على مستوى أداء العمل الهوائي التالي .

طرق تأخر التعب المتسبب عن تجمع حمض اللاكتيك



١- تقليل معدل تجمع اللاكتيك :

يتم ذلك من خلال زيادة استهلاك الأكسجين وعند زيادة وصول الأكسجين لخلايا العضلات فإن كمية أكبر من أيونات البروفات الهيدروجين الناتجة أثناء تكسير الجلوكوز تدخل الميتاكوندريا حيث تتأكسد إلى ثاني أوكسيد الكربون .

٢- التخلص من حمض اللاكتيك :

يشير (ماجليشيو ١٩٨٢ ، وماكاردك ، وكاتش ١٩٩١) إلى أنه عندما يتجمع حمض اللاكتيك فى العضلات العاملة فإن جزءاً صغيراً منه ينتقل من خلايا العضلات إلى الدم والأماكن خارج الخلية غير العاملة لاستهلاكها كمصدر للطاقة ، كما يتم دفع جزء من حمض اللاكتيك إلى لقلب حيث يستهلكه كطاقة ، وكذلك إلى الكبد حيث يقوم بتحويله إلى جليكوجين وبالتالي فإن زيادة تخليص العضلة من حمض اللاكتيك يؤدي إلى انخفاض درجة التعادل الحمضي (pH) العضلية والتي تؤدي إلى حدوث التعب .

فالكبد هو المسئول الأول عن تحويل حمض اللاكتيك إلى جليكوجين عن طريق دورة كوري ويتم ذلك عندما ينتقل حمض اللاكتيك من العضلات إلى الدم والذي يحمله بدوره إلى الكبد ، حيث يتحول إلى الجليكوجين والذي يأخذ طريقه إلى العضلات فى صورة جلوكوز عند الحاجة إليه . كما أن العضلات غير العاملة تعمل على التخلص من كمية كبيرة من حمض اللاكتيك فى الدم الساري خلالها . كما يساعد إنزيم (LDH)





فى التمثيل الغذائي لحامض اللاكتيك ولهذا فإن أي زيادة لنشاط هذا الإنزيم يصاحبه زيادة فى التخلص من اللاكتيك ، وهناك نوعين من أشكال هذا الإنزيم فى عضلات الإنسان : إحدأهما فى العضلات (H-LDH) والآخر فى القلب (LDH) ويقوم إنزيم العضلات بتكوين اللاكتيك من البروفيك بينما يقوم إنزيم القلب بتنظيم التفاعل العكسي بتحويل اللاكتيك إلى بروفيك ، وهذا الإنزيم ينتشر فى ألياف عضلة القلب .

ومن جهة أخرى يضيف (فوكس ١٩٨٤) إلى أن الكليتين تعملان على التخلص من كمية قليلة من حمض اللاكتيك وتحويله إلى بروتين فى الفترة الأولى للاستشفاء بعد التدريب ، كذلك يتم التخلص من جزء من حمض اللاكتيك عن طريق البول والعرق ولكن ذلك بدرجة قليلة ، بينما زمن التخلص من حمض اللاكتيك بعد المجهود البدني يتوقف على عوامل كثيرة أهمها هذا المجهود ، حيث يتطلب التخلص من نصف مقدار حمض اللاكتيك بعد التدريبات الشديدة حوالي ٢٥ دقيقة وينخفض مستوى اللاكتيك إلى معدله الطبيعي فى ٣٠ - ٩٠ دقيقة .

٣ - زيادة القدرة على احتمال تجمع اللاكتيك :

يذكر (ماجلشو ١٩٨٢) أنه عندما يتجمع حمض اللاكتيك بدرجة تركيز مرتفعة فإن ذلك بسبب زيادة فى حموضة الدم . وهناك طريقتين يمكن من خلالهما احتمال الألم الناتج عن الحموضة وهي قدرة التعادل الحسنة وهذا من تأثير حمض اللاكتيك على (PH) وهذا التعادل يتكون من حمض خفيف وملح لنفس الحامض ، والمعادلات موجودة فى الدم وداخل الخلايا العضلية ، ويمكنها الاتحاد مع حمض اللاكتيك لإضعافه أو معادلته .

أما الطريقة الأخرى فهي احتمال الألم حيث يشير (أبو العلا ١٩٨٤) إلى أنه عندما يزيد معدل تجمع اللاكتيك فى العضلة وحدوث الحمضية يشعر الفرد الرياضي بالألم بينما الرياضي المدرب على تحمل هذا الألم يستطيع الاستمرار فى الأداء من خلال تحسن سعة المنظمات الحيوية وزيادة تحمل الالم ، وينعكس ذلك فى المحافظة على (PH) ضد زيادة الحمضية .

إن من العوامل التى تزيد من سرعة التخلص من حمض اللاكتيك أداء تدريبات خفيفة أثناء فترة الاستشفاء وتسمى هذه التمرينات (تمرينات التهدئة) أو تمرينات الاستشفاء ، وقد وجد أن أفضل شدة لأداء هذه التمرينات حينما تكون عند مستوى

(٥٠ – ٦٥٪) من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين كما أن ذلك يرتبط بمستوى الحالة التدريبية للعاملين . ويجب ملاحظة إن زيادة أو نقص شدة تدريبات التهدئة عن المستوى المناسب يؤدي إلى بطء عمليات التخلص من حمض اللاكتيك .



شكل (٢٧) طرق التخلص من حامض اللاكتيك فى الجسم

العتبة الفارقة الهوائية و اللاهوائية

العتبة الفارقة الهوائية Aerobic Threshold

ظهرت مصطلحات جديدة فى التدريب الرياضي مثل تدريبات العتبة الفارقة الهوائية واللاهوائية ما هو المقصور بالعتبة الفارقة ؟ يقصد بالعتبة الفارقة الحد الفاصل بين شيئين فإذا قلنا العتبة الفارقة الهوائية معنى ذلك العمل العضلي الذي يبدأ بشكل ما وغالبا من غير الأكسجين أي عمل لاهوائي ثم تدريجيا يزيد استهلاك الأكسجين حتى ينتقل العمل من مرحلة اللاهوائي إلى بداية العمل الهوائي أي تحويل الطاقة فى وجود الأكسجين ، حيث لا تبدأ العضلات فى استهلاك الأكسجين فور بدء المجهود البدني لكنها تحتاج إلى فترة حوالي ٣ -٤ دقائق حتى يزيد نشاط أجهزة توصيل الأكسجين تدريجيا لتوصل إلى العضلة ما تحتاجه من الأكسجين ، ويفيد التدريب والتسخين فى تقصير هذه الفترة ، وعند الحد الفاصل الذي تبدأ فيه العضلات فى استهلاك الأكسجين هنا يمكن أن نقول أن هذا الحد هو ما يسمى العتبة الفارقة الهوائية ، ويكون مستوى





تركيز حامض اللاكتيك فى الدم فى هذه الحالة ٢ مللي مول /لتر الدم ، وغالبا يتم ذلك أثناء الأداء البدني المعتدل .

استخدم مصطلح العتبة الفارقة اللاهوائية فى مجال التدريب الرياضي للدلالة على حالة معينة من التعب يصل إليها اللاعب أثناء الأداء البدني وهذه الحالة تختلف من حيث توقيت ظهورها لدى اللاعبين تبعاً لحالتهم البدنية والوظيفية التى وصلوا إليها نتيجة عمليات التدريب المختلفة ، وهي فى كل الأحوال تدل على زيادة الحمل البدني سواء كانت هذه الزيادة فى مكون أو أكثر من مكونات الحمل البدني ، بمعنى أن زيادة شدة الحمل البدني فقط يؤدي إلى ظهور حالة العتبة الفارقة اللاهوائية . وكذلك الزيادة فى حجم الحمل البدني كما أن اختصار فترات الراحة البينية التى تقع بين تكرارات الأداء تؤدي إلى ظهورها أيضا ، نظراً لأن قصر فترات الراحة سوف يعيق عمليات الاستشفاء وبالتالي تتيح الفرصة لظهور حالة العتبة الفارقة اللاهوائية .

وقد تناول العديد من الباحثين دراسة ظاهرة العتبة الفارقة اللاهوائية وتعددت المفاهيم الخاصة بها ، فتعرف العتبة الفارقة اللاهوائية بأنها ازدياد شدة الحمل البدني الذي يزيد عندها معدل انتقال حامض اللاكتيك من العضلات إلى الدم بدرجة تزيد من معدل التخلص منه .

ويعرفها ماتيوس وفوكس بأنها شدة الحمل البدني أو استهلاك الأكسجين مع زيادة سرعة التمثيل الغذائي اللاهوائي أو هى (شدة العمل البدني يزيد من نسبة استهلاك الأكسجين مع زيادة سرعة التمثيل اللاهوائي) فى العضلات الإرادية مما يزيد من تراكم حامض اللاكتيك فى تلك العضلات وفي تعريف آخر للعتبة الفارقة اللاهوائية بأنها اللحظة التى يتجمع فيها اللاكتيك بدرجة مضاعفة أو أكثر من مضاعفة مما يؤخر فترة التخلص منه .

ويعرفها (لامب ١٩٨٤) بأنها مستوى الحمل البدني الذي يزيد عنده إنتاج الطاقة اللاهوائية من خلال نظام حامض اللاكتيك لزيادة تركيزه بالدم أو هى نقطة انكسار التهوية الرئوية . ويعرف حامض اللاكتيك كيميائياً بأنه الناتج النهائي لعملية تحلل الجلوكلوز بدون أوكسجين . ويمكن معرفة معدل تركيزه بالدم لدى الفرد بالملليجرام / ١٠٠ ملليلتر دم وهو عادةً يتراوح فى الفرد العادي من (٨ - ١٢ ملليجرام / ١٠٠ ملليلتر دم) وقت الراحة .

يتضح من ذلك العلاقة التى تربط بين حالة العتبة الفارقة اللاهوائية وبين حامض اللاكتيك . وعلى ذلك فالعتبة الفارقة اللاهوائية هى مرحلة من مراحل الأداء البدني لها مواصفات خاصة بكل لاعب ولها علاقة كبيرة بنظم إنتاج الطاقة اللاهوائية ولها علاقة أيضاً بكفاءة اللاعب البدنية وحالته التدريبية وهي بالتالي تفرق بين لاعب وآخر فى القدرة على مواصلة الأداء أو التحمل البدني وهي من بين وسائل عديدة يمكن من خلالها الحكم على قدرات اللاعب الوظيفية والبدنية .

يشير كل من (كونت وآخرون ١٩٨٤) ، (بروكس وآخرون ١٩٨٤) ، (هاينجنهوزر وآخرون ١٩٨٣) ، (دوجلاس ١٩٨٨) وقد خلص هؤلاء الباحثين إلى أن العتبة الفارقة اللاهوائية هى الحالة التى تعمل فيها الأنسجة العضلية لاهوائياً أثناء الجهد البدني الأقل من الأقصى . وعلى الرغم من ذلك هناك بعض العلماء يرون أن حالة العتبة الفارقة اللاهوائية لاتوجد فى الأنسجة العضلية الإرادية والدم أثناء الجهد البدني الأقل من الأقصى بل تكون فى الجهد الأقصى فقط (بروك ١٩٨٤) ، (كونت ١٩٨٣) ، (دوكلاس ١٩٨٨) .

كما تناول بعض الباحثين العلاقة بين الحمل الأقصى وتركيز حامض اللاكتيك فى الدم ويذكر (واسرمان وآخرون ١٩٧٤) أن زيادة حامض اللاكتيك فى الدم يكون نتيجة قيام الفرد بالتدريب عند معدل منخفض من الأكسجين ، كما أن استخدام كلمة لاهوائي دليل على أن كمية الأكسجين كانت غير كافية لتكوين الطاقة اللازمة للأنسجة العضلية العاملة . وعلى ذلك تصبح عملية التمثيل الحيوي للطاقة أثناء تدريبات التحمل والسرعة غير متساوية نظراً لاعتماد تدريبات وسباقات التحمل على نظم إطلاق الطاقة الهوائية عن طريق الأكسجين ، فى حين تعتمد تدريبات وسباقات السرعة على نظم إطلاق الطاقة اللاهوائية عن طريق المواد الفوسفاتية وبالتالي تتأثر سرعةً أو بطء ظهور حالة العتبة الفارقة اللاهوائية لدى هؤلاء اللاعبين بطبيعة كل مسابقة والتدريبات الفنية المرتبطة بها .

يتفق (أنطونيو ١٩٨٥ ، بونيك ١٩٨٦ ، كاتش ١٩٨٧) أن العتبة الفارقة اللاهوائية تعبر عن ظهور حمض اللاكتيك بالدم وهي تشير إلى شدة التدريب التى يكون معدل انتشار اللاكتيك فى مجرى الدم قد تجاوز معدل التخلص منه ، ويسميها (ماجلشو ١٩٨٢) بأنها نقطة تكسير التهوية ، أي أن النقطة التى عندها لا تحدث زيادة فى التهوية الرئوية





واستهلاك الأكسجين عند زيادة شدة الحمل البدني ، وتبدو أهميتها فى السباقات التى يستغرق زمنها من دقيقة إلى خمس دقائق تقريباً .

فالعتبة الفارقة اللاهوائية تشير إلى شدة التدريب حيث يتجاوز معدل انتشار اللاكتيك فى الدم معدل انتقاله والعتبة الفارقة اللاهوائية تعني أيضاً أقصى معدل لاستهلاك الأكسجين والذي بعده لا يستطيع الأكسجين تلبية متطلبات إمداد الطاقة وبناءً على ذلك فإنه كلما زادت شدة التدريب أكثر من العتبة الفارقة اللاهوائية والتي تقدر بحوالي (٧٠) من أقصى كمية لاستهلاك الأكسجين لدى أغلب الرياضيين يحدث زيادة تدريجية لمعدل الجلكزة اللاهوائية والتي يجب أن يصاحبها تمثيل هوائي لإمدادها بمستويات ملائمة لإعادة بناء ATP وزيادة هذا المعدل يؤدي إلى التخلص من مستويات اللاكتيك الذي يعوق الأداء .

وهناك مرحلتين للعتبة الفارقة اللاهوائية :

المرحلة الأولى : عند تركيز اللاكتيك (٢ميلليمول) وهذا المعدل لا يؤثر على مستوى الأداء ويكون معدل النبض عندها (١٥٠ نبضة / دقيقة) .

المرحلة الثانية : عند تركيز اللاكتيك (٤ ميلليمول) ويكون معدل النبض عندها (١٧٠ – ١٩٠ نبضة / دقيقة) وعندها يبدأ ظهور التعب .

وبالرغم من ظهور اللاكتيك فى العضلات فإنه يمكن عدم ظهوره فى الدم إذا تمت إحدى العمليات التالية :

- زيادة فاعلية عملية التمثيل الهوائي مما يقلل من احتياج التمثيل الهوائي .
- تعبئة اللاكتيك فى الألياف العضلية العاملة .
- انتشار اللاكتيك فى الألياف العضلية المجاورة العاملة والتي لا تعمل .
- انتقال اللاكتيك من الدم إلى القلب والكبد والعضلات الأخرى بسرعة أكبر من تراكمه .

أما إذا تجاوز إنتاج اللاكتيك قدرة تلك العمليات فإنه يبدأ فى الظهور بالدم . أي ظهور ما يسمى بالعتبة الفارقة اللاهوائية .

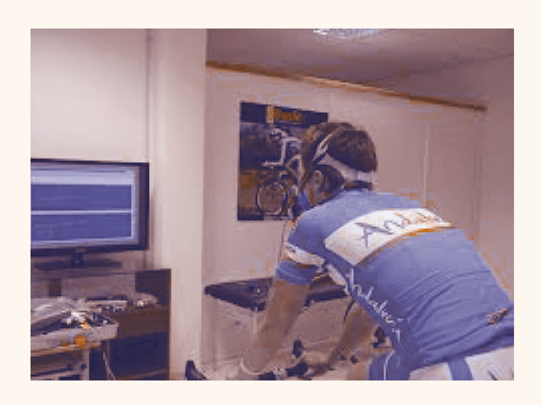
عندما يقوم الرياضي أداء أي نشاط بدني يتم زيادة إنتاج حامض اللاكتيك تدريجيا وفي نفس الوقت يتم التخلص من حامض اللاكتيك تدريجيا ، كلما كان الرياضي على

درجة عالية من التدريب فإن أجهزة جسمه تعمل بمعدل عال للتخلص من حامض اللاكتيك بصورة سريعة ويتأخر ظهور اللاكتات فى الدم ، ولكن عندما تبدأ زيادة حامض اللاكتيك تتفوق على معدل التخلص منه يزيد تدريجيا اللاكتات فى الدم لتتواصل هذه الزيادة من مستوى ١ مللي مول أثناء الراحة إلى ٢ مللي مول وهو مستوى العتبة الفارقة الهوائية ثم يصل اللاكتات إلى ٤ مللي مول /لتر دم ، وهذه النقطة تعتبر هى العتبة الفارقة اللاهوائية وفى هذه الحالة عندما يكون هناك توازن ما بين إنتاج اللاكتات ومعدل التخلص منه يحافظ الرياضي على ثبات مستوى اللاكتات عند ٤ مللى مول ونجد فى حالة ثابتة لإنتاج اللاكتات أو العتبة الفارقة اللاهوائية أو عتبة اللاكتات كلها مسميات توضح نفس المفهوم ، وهناك بعض التسميات لهذه الحالة قد تراها فى المراجع العلمية مثل:

العتبة الفارقة للاكتات Lactate threshold

بداية تراكم لاكتات الدم OBLA (Onset of blood lactate accumulation)

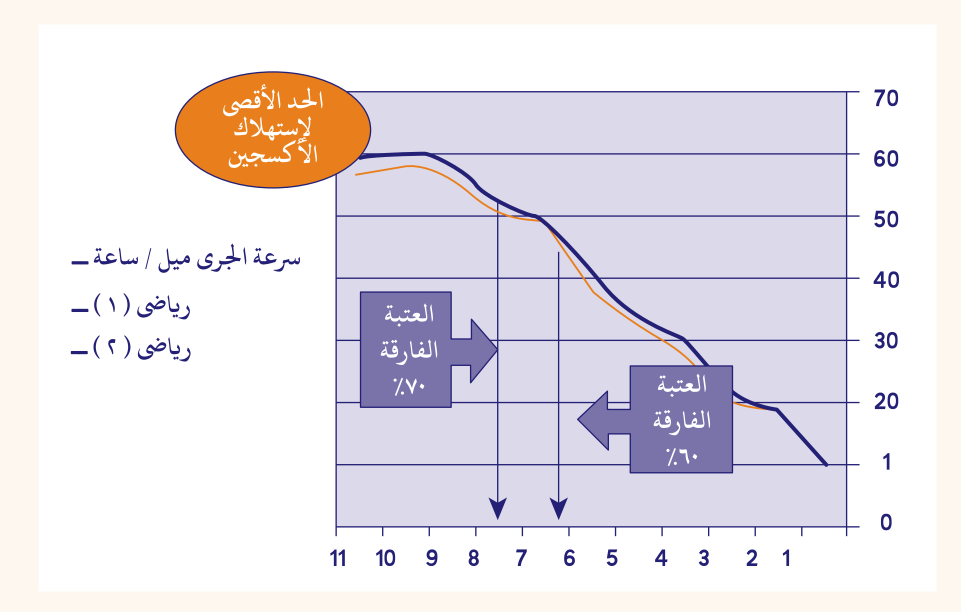
الحد الأقصى للحالة الثابتة للاكتات Maximal lactate steady state



وإذا استمرت زيادة شدة العمل العضلي سوف يزيد اللاكتات أكثر من ٤ مللي مول ويتحول تحويل الطاقة من الطاقة الهوائية التى تعتمد على الأكسجين إلى الطاقة اللاهوائية أي بدون الأكسجين ، وبالطبع سوف يكون نتيجة تكسير جليكوجين العضلة فى عدم وصول الأكسجين تراكم حمض اللاكتيك فى العضلة ، وبطبيعة الحال أصبح التأخر فى الوصول إلى العتبة الفارقة اللاهوائية (٤ مللي مول لاكتيك) يعني تحسن حالة الرياضي فى مقاومة زيادة تراكم حامض اللاكتيك



بقدرته على توفير قدر أكبر من الأكسجين بالعضلة حتى يصل إلى مستوى ٤ مللي مول ، وهذا يعني أن الطاقة المطلوبة أصبحت تفوق ما يتوفر من الأكسجين ، وقد وجد أن أفضل متسابقي الماراثون يتميزون بمستوى عال من العتبة الفارقة اللاهوائية أي القدرة على توفير الأكسجين للعضلة لأطول مدى للتغلب على زيادة تراكم حامض اللاكتيك بالعضلة ، وتفوق هذه القدرة مستواهم فى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لأن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لا يمكن الرياضي من الأداء عند هذا المستوى لمدة زمنية طويلة بل قد يستمر فى ذلك فى حدود حوالي ١٠ دقائق بينما السباقات الطويلة التى تستمر لساعة أو عدة ساعات تتطلب قدرة أفضل من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وهي العتبة الفارقة اللاهوائية ، وهي عادة تنسب إلى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بمعنى أن الشخص القليل التدريب يمكن أن يصل إلى العتبة الفارقة اللاهوائية عندما يستهلك مثلا ٥٥٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ولكن الرياضي المدرب يمكن أن يصل إليها عند مستوى ٨٠ -٩٠٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .

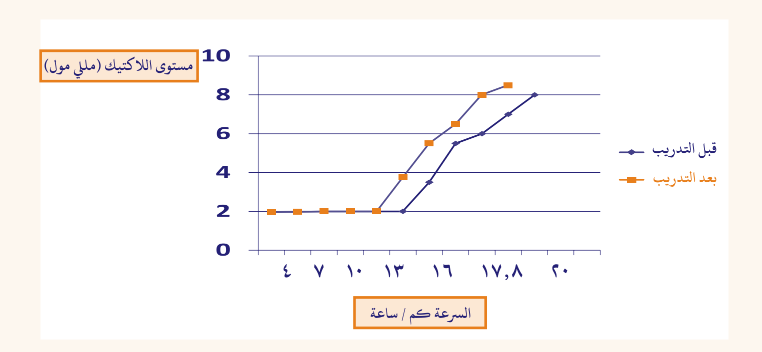


شكل (٢٨) التساوي فى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والاختلاف فى مستوى العتبة الفارقة اللاهوائية

يلاحظ من الشكل السابق:

- إن المتسابقين يتساويان فى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.
- يختلف المتسابقون فى مستوى العتبة الفارقة اللاهوائية حيث أن المتسابق رقم(١) يصل إلى العتبة الفارقة اللاهوائية مبكرا عندما يكون وصل إلى مستوى٦٠ ٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، بينما المتسابق رقم (٢) وصل إلى مستوى العتبة الفارقة اللاهوائية عند مستوى ٧٠٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.
- المتسابق الأفضل فى العتبة الفارقة اللاهوائية رقم (٢) يقطع مسافة السباق بسرعة أكثر تصل إلى ٧,٥ ميل /ساعة (١٢ كيلومتر /ساعة) بينما المتسابق رقم (١) يقطع مسافة السباق بسرعة أقل حوالي ٦٠٥ ميل ساعة (١٠ كيلومتر /ساعة).

لذلك فإن تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية تعتبر هى الأساس لمتسابقي المسافات الطويلة فى السباحة والجري والماراثون والدراجات وغيرها ، وإذا كان هناك اثنين من الرياضيين لديهم مستوى واحد فى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فإن أفضلهما هو من لديه مستوى أعلى من العتبة الفارقة اللاهوائية أي يستطيع الأداء البدني عند مستوى نسبة مئوية أعلى مقارنة بالنسبة لمستواه فى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.



شكل (٢٩) تأثير التدريب على تخفيض زيادة اللاكتيك

العتبة الفارقة اللاهوائية والتدريب

في أواسط السبعينات طرح كل من (مادروهيك وهولمان ١٩٧٦) نظرية لتدريب التحمل تختلف عما كان متبعاً من قبل وكان الفرق الرئيسي بين هذه النظرية والنظريات





الأخرى يتمثل فى إمكانية تحسين التحمل الهوائي بشكل أفضل عن طريق التدريب بسرعات تؤدي إلى تحميل عمليات التمثيل الهوائية أي إنتاج الطاقة الهوائية اعتمادا على الأكسجين دون حدوث تمثيل لا هوائي بمعدلات عالية . وبناءً على هذه الفكرة ارتبط مفهوم العتبة الفارقة اللاهوائية بنظرية (مادر) ورفاقه . وتتمثل أهمية هذه العتبة الفارقة فى أنها تساعد فى تحديد أفضل سرعة يمكن استخدامها فى تدريبات التحمل سواء فى الجري (الركض) أو فى السباحة ، فهو يعتقد أنه يمكن تطوير مستوى التحمل بمعدلات سريعة دون التعرض لظاهرة الحمل الزائد عندما يعمل اللاعب داخل نطاق العتبة الفارقة اللاهوائية .

وقد يرى البعض أن النظرية بهذا الشكل تعني أن يتدرب اللاعب بسرعات ترتبط ببدء استثارة عمليات التمثيل اللاهوائي للعمل دون التمادي فيها. وفي حقيقة الأمر ، فإن هناك عمليات تمثيل لاهوائي تحدث حتى واللاعب فى حالة راحة لذا فإنه لا توجد سرعات محددة تبدأ معها عمليات التمثيل اللاهوائي .

لذا فإن العتبة الفارقة اللاهوائية ، إنما تعبر فى حقيقة الأمر عن السرعة التى تبدأ معها عمل القدرة اللاهوائية وميكانيزمات التخلص من حمض اللاكتيك فى العمل بأقصى طاقتها أو أقل من ذلك بقليل . وبحيث لا يبدأ تراكم حامض اللاكتيك بمعدلات سريعة تسبب حدوث التعب وارتفاع الحمضنة (حمضية الدم) ونظراً إلى أن هذا المصطلح لا يعطي صورة دقيقة عن عمليات التمثيل التى تحدث فقد أطلق عليه الباحثون عدة أسماء وصفية ، فقد أسماه البعض (بلحظة عدم تراكم حامض اللاكتيك) (جودن ١٩٨١) كما أسماه البعض الآخر (العتبة الفارقة اللاكتيكية) (آفي ١٩٨٧) فى حين أسماه كل من (ديفيوكو ، سيمون ، جوتن ١٩٨٩) (بنقطة أو لحظة تكسير اللاكتيك) كما أسماه (راكضاس ١٩٨٨) (بأقصى درجات الاستقرار اللاكتيكية) .

وقد بدأ مصطلح العتبة الفارقة اللاكتيكية أكثر هذه المصطلحات إيضاحاً للنظرية الأساسية (لمادر) . على الرغم من أن مصطلح العتبة الفارقة اللاهوائية هو الأكثر قبولاً بين الرياضيين والمدربين . لذا فسوف نستخدم هذا المصطلح فى تناول هذه الحالة من التوازن قدر الإمكان مع التأكيد أن كافة المصطلحات السابق التعرض لها تتناول ظاهرة فسيولوجية واحدة ولا خلاف فى ذلك .

فهذه المصطلحات تعبر عن تحديد سرعة الأداء التى تمثل أقصى تحميل على القدرة اللاهوائية ، بحيث يتحقق التوازن بين معدلات تراكم حامض اللاكتيك ومعدلات التخلص منه . وبناءً على هذه النظرية ، فقد طرح (مادر) فكرة الاعتماد على قياس تركيز حامض اللاكتيك فى الدم بدلاً من استخدام معدل استهلاك الأكسجين لقياس التحميل الواقع على عمليات التمثيل الهوائي .



حيث أنه يعتقد أن مقدار تركيز حامض اللاكتيك فى دم اللاعب سوف يزيد فى حالات زيادة الحمل عن قدرة النظم الهوائية فى إمداد العضلات بالطاقة المطلوبة وأن هذه الزيادة فى تركيز الحامض سوف تفوق معدلات التخلص منه أي بمعنى أن معدلات إنتاج حامض اللاكتيك سوف تكون أعلى من معدلات التخلص منه ، وبناء على ذلك فقد حدد (مادر) هذه السرعة بأنها السرعة التى تسبق وصول معدلات حامض اللاكتيك إلى زيادة خطية واعتبر هذه السرعة هى أفضل سرعة لتدريبات التحمل .

وعند هذه السرعة تكون عمليات التمثيل الهوائية فى أعلى درجات تحميلها فى حين تعمل عمليات التمثيل اللاهوائي بأقل معدلاتها وبالتالي فإنه يمكن الاستمرار فى تحميل العضلات هوائياً دون حدوث الحمضنة أو تراكم حامض اللاكتيك فى الدم وبالتالي ظهور التعب . فيصبح من الممكن التدريب لتنمية التحميل بمعدلات أكبر أسبوعياً بدون التعرض لمخاطر الحمل الزائد وتعبر فكرة العتبة الفارقة اللاهوائية عن نفس الظاهرة المرتبطة بنسبة ما يستفاد به من الحد الأقصى للأوكسجين الممتص مع اختلاف طرق القياس ، وقد سميت طريقة (مادر) بعد ذلك بطريقة قياس الدم .

ويرى (مادر) أنه طالما أن حامض اللاكتيك المتكون نتيجة المجهود يبدأ فى الانتقال إلى الدم ثم تبدأ نسبة تركيزه فى الزيادة مع استمرار عمل القدرة اللاهوائية حتى يحدث



التعب . فإنه يمكن أخذ عينات دم عن طريق الأذن أو طرف الإصبع قبل وبعد أداء التدريب بسرعات مختلفة وعمل منحنى يعبر عن حالة تركيز اللاكتيك فى الدم وتحديد السرعة التى يمكن استخدامها بناءً على نتائج هذه المنحنى .

العتبة عند واحد ميلليمول : وهي مقدار الأكسجين الذي يستهلك عندما يصل تركيز لاكتيك الدم إلى (١ ميلليمول) زيادة عن تركيزه الطبيعي أو القاعدي ويكن ملاحظة هذه القيمة على الشكل التالي .

- **العتبة عند ٢,٥ ميلليمول** : وهي مقدار الأكسجين المستهلك عند وصول تركيز الدم إلى (٢,٥ ميلليمول) .
- **لحظة بداية تراكم لاكتيك الدم** : وهي مقدار الأكسجين المستهلك عند وصول تركيز الدم إلى (٤ ميلليمول) . وهذه اللحظة يسميها البعض بالعتبة الفارقة اللاهوائية .
- **العتبة الفارقة اللاهوائية الفردية** : وهي أعلى قيمة لاستهلاك الأكسجين والتي يمكن الاحتفاظ بها لفترة دون حدوث تراكم فى لاكتيك الدم وتسمى هذه الحالة فى بعض الأحيان بالحد الأقصى للاستقرار .

العتبة الفارقة اللاهوائية واللاكتيكية وعلاقتها بالتنفس

إن عملية تبادل الغازات التى تحدث فى الرئتين من الممكن أن تستخدم لتحديد لحظة الكسر اللاكتيكية (لحظة الوصول إلى العتبة الفارقة اللاهوائية) أو بمعنى آخر لحظة بداية التمثيل الغذائي لحامض اللاكتيك ، نظراً إلى أن حامض اللاكتيك لا يستمر على حالته لفترة طويلة ولكنه يتحول بمجرد تكونه إلى لاكتين وأيون هيدروجين فإنه من المفضل استخدام مصطلح لاكتيك العضلة أو لاكتيك الدم بدلاً من مصطلح حامض اللاكتيك فى الدم أو فى العضلة .

وقد عرف (واسرمان ١٩٨٤) العتبة الفارقة اللاكتيكية (بأنها حد المجهود الذي يصل فيه مقدار الأكسجين المستخدم لمستوى تستكمل فيه الطاقة المطلوبة عن طريق النظم اللاهوائية) .

وقد افترض (واسرمان) أنه فى بعض الأحيان قد يصل الحال إلى بذل مجهود يفوق معدل إمداد ميتاكوندريا العضلة بالأكسجين ، وهذا الخلل فى عملية الإمداد بالأكسجين

يؤدي إلى زيادة التحول اللاهوائي للبيروفيت إلى لاكتيك داخل (ستيوسول) [العصارة الخلوية الخلية] ونظراً إلى أن PK لحامض اللاكتيك منخفضة فإنه يتحلل ويتبادل عن طريق النظام الكربوني ، مما يؤدي إلى تكوين ثاني أوكسيد الكربون نتيجة لعملية التعادل التى تحدث اللاكتيك .

ويرى (واسرمان) أن حدوث هذا الخلل فى التوازن (الحمضي - القاعدي) يؤدي إلى بعض التغييرات فى تبادل الغازات ، حيث يزيد مقدار ثاني أوكسيد الكربون نتيجة لعملية التعادل التى تحدث ، ونتيجة لذلك فإن معدل تزايد ثاني أوكسيد الكربون يرتفع عند الوصول إلى هذه العتبة وبالتالي تحدث زيادة فى معدل التنفس ، ويرى عدد من العلماء ومنهم (بروكس ، ديفر ١٩٨٤) أن استخدام المجهود الذي يؤدي فى حالة الاستقرار لا يؤدي إلى زيادة لاكتيكية الدم فى العضلة إذا ما كان معدل الشغل المبذول فى حدود (٥٠٪) إلى (٦٠٪) من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين مما يدعم فكرة إن ارتفاع لاكتيكية الدم هو نتيجة لبداية زيادة إنتاج اللاكتيك فى العضلة .

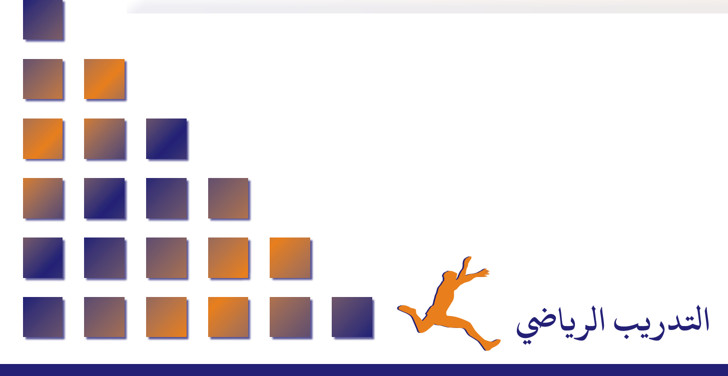
قام (جونست ومكدويل ١٩٩١) بدراسة الاستجابة الفسيولوجية عند بداية الإجهاد وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة إلى أن مستوى الإجهاد حدث بعد الجري (الركض) لمسافة ١٤ كيلومتر فى الساعة على البساط المتحرك حيث بلغ معدل القلب (١٩٧ضربة/دقيقة)،وبلغ معدل استهلاك الأكسجين النسبي (٤٧,٥ ميللیلتر/كجم/ق) فى حين بلغ معدل تركيز حامض اللاكتيك بالدم (٤,٤ ميلليمول / لتر / دم) . توضح النتائج أن مستوى الإجهاد مرتبط بمعدل استهلاك الأكسجين وتركيز اللاكتات بالدم كما أن الوصول إلى حالة الإجهاد يرتبط بسرعة الركض وفترة دوامه.



الفصل الثالث

تدريب الطاقة

- مدخل
- تداخل نظم تحويل الطاقة خلال التدريب والأداء التنافسي
- مبادئ التدريب لتنمية لياقة الطاقة
- تأثير التدريب اللاهوائى
- تأثير التدريب الهوائى
- تدريب حامض اللاكتيك Lactic acid
- تدريب العتبة الفارقة اللاهوائية Lactate Theshold Training
- طرق التدريب



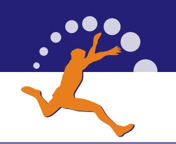
مدخل

بعد أن تفهم المدرب أن عملية التدريب هى فى الأساس تدريب لنظم الطاقة بالجسم وتدريب لزيادة فاعلية التفاعلات الكيميائية المسئولة عن تحويل الطاقة وزيادة سعتها باعتبارها هى أساس حركة الإنسان وباعتبارها أساس الانقباض العضلي الذي من خلاله تتم الحركة ويتم الأداء البدني ، وبناء عليه فقد تطورت طرق التدريب وحدثت ثورة فسيولوجية وأصبح علم التدريب هو فى الحقيقة علم فسيولوجيا الرياضة ، وأصبحت طرق التدريب تخضع وتسير فى إطار تدريب نظم الطاقة .

يقوم المدرب الناجح بدوره مثل الطبيب الذى فى البداية يشخص الحالة ثم يضع لها خططا ، فهو فى البداية يقوم بتشخيص الحالة التدريبية للرياضي وظروفه المختلفة ويضع بناء على ذلك برنامجه التدريبى الذى يتوائم مع احتياجات الرياضي ومتطلبات نوع النشاط التخصصى له وكما أن جرعة الدواء يجب أن تكون مقننة منطق القول أيضاً على جرعة التدريب وإلا كان نتائج ذلك إصابة الرياضي بحالة «التدريب الزائد» أو الإصابات أو الأمراض ، ويعتبر التركيز على تنمية نوعية نظام الطاقة المرتبطة بالنشاط الرياضي التخصصى أحد الاتجاهات المهمة لتحقيق مبدأ التخصصية وهناك عدة مبادئ عامة لتنمية لياقة الطاقة بناء على التحكم فى مكونات حمل التدريب الثلاثة الشدة والدوام والتردد تختلف درجات أحمال التدريب المختلفة ما بين التدريب الهوائى والتدريب اللاهوائى فكل من كلا نوعى التدريب أصبح حالياً ينقسم إلى عدة درجات مختلفة فى مستوياتها ، فزيادة الشد تعنى نقص الحجم تعنى زيادة فترة الراحة البينية وإذا ما نظرنا إلى أسلوب الأداء الرياضي لأى نشاط تخصصى نجد أن أنظمة إنتاج الطاقة تساهم بنسب مختلفة تبعاً لطبيعة الأداء فى هذا النشاط الرياضي ، كما أن هناك كثير من الأنشطة الرياضية تتطلب طبيعتها الانتقال السريع بين مستويات الطاقة الهوائية واللاهوائية وهذا فى حد ذاته يتطلب قدراً من التدريب والإعداد الخاص الذى يحتاج إلى مزيد من الدراسة .

وهنا يجب أن نعلم أن المدرب يقوم بتدريب الرياضي على تنمية نظم الطاقة التى هى فى الأساس تنمية الطاقة اللاهوائية والطاقة الهوائية وهذا هو التقسيم العام الذي يمكن أن يتفرع إلى عدة تقسيمات فرعية تبعا لعدة عوامل منها زمن وشدة الأداء البدني وأن لكل نظام من نظم الطاقة سعته الإنتاجية من الطاقة





فالنظام الفوسفاتي مثلا يمكنه توفير طاقة بمعدل سريع جدا يصل إلى ٣٦ سعر حراري فى الدقيقة ولكنه قصير المدى ، بينما يوفر نظام الجلكزة اللاهوائي طاقة بمعدل أقل سرعة تصل إلى ١٦ سعر حراري فى الدقيقة وبذلك فهو متوسط المدى فى حدود دقيقتين أو ثلاث، وإذا ما تطرقنا إلى النظام الأكسجيني أو الهوائي نجد أن معدل سرعة توفير الطاقة أصبح أكثر بطء حيث يصل إلى مستوى ١٠ سعر حراري فى الدقيقة ولكنه طويل المدى يمتد من ٣ دقائق إلى ساعات ، ولكن هذا التقسيم محدد وحاد وفي الحقيقة فإن نظم الطاقة هما نوعان أساسيان ، هما النظام اللاهوائي الذي ينقسم إلى نظامين هما نظام الفوسفات ونظام الجلكزة وكلأهما لا يعتمد على الأكسجين والنظام الهوائي وهو يعتمد على الأكسجين يمكن أن ينقسم إلى عدة أقسام، وفي الواقع العملي نجد أن هناك تقسيمات متفرعة عديدة فالنظام اللاهوائي يمكن أن يتفرع إلى عدة أقسام تبعا لزمن العمل البدني وشدته وكذلك النظام الهوائي وسنتناول ذلك فيما بعد .

تداخل نظم تحويل الطاقة خلال التدريب والأداء التنافسي

لا يمكن الفصل بين نظم الطاقة خلال التدريب والمنافسة فلا يمكن أبدا أن نقول أن أداء هذا العمل البدني كله ١٠٠٪ هوائي أو ١٠٠٪ لاهوائي حيث تكون هناك مساهمة لكل نظام من نظم الطاقة فى أداء النشاط البدني ولكننا نصف النشاط الرياضي الهوائي أو اللاهوائي بناء على النسبة الأكبر لمساهمة نظام الطاقة وقد اتضح أن التدريب الرياضي المنتظم يمكنه تحقيق تحسن وتطوير فى نظم الطاقة ، حيث تزيد سعة النظام الفوسفاتي ونظام الجلكزة اللاهوائية بنسبة تتراوح مابين ١٠ -٢٠٪ بينما يعتبر النظام الهوائي أو الأكسجيني الأكثر قابلية للتدريب ، حيث يمكن أن تصل الزيادة فى التحسن إلى ٥٠٪ خاصة لدى غير المدربين وتقل هذه النسبة لدى المدرب ، وهذا يفسر لنا لماذا يصعب تحسين السرعة والقوة وتحمل السرعة من خلال التدريب وذلك لكونها تعتمد على النظام الفوسفاتي ونظام الجلكزة اللذين لا يمكن تنميتهما إلا بنسبة قليلة لا تتجاوز ٢٠٪ ، بينما يسهل تنمية التحمل لأنه يعتمد على النظام الهوائي ، وبالطبع فإن زيادة نسبة التحسن تكون أقل كلما ارتفع مستوى اللاعب ، وهذا يفسر سرعة معدل تقدم الرياضيين المبتدئين إذا ما تم مقارنتهم بالمستويات العليا .

جدول (٢٢) سعة أنظمة الطاقة ومدى إمكانية تنميتها

نظام الطاقة	معدل سعة تحويل الطاقة (سعر حراري/ دقيقة)	النسبة المئوية للتنمية تحت تأثير التدريب٪
النظام الفوسفاتي	٣٦	١٠-٢٠٪
نظام الجلكزة اللاهوائية	١٦	
النظام الهوائي	١٠	حتى ٥٠٪

عند أداء أي نشاط بدني فإن الطاقة اللازمة لهذا النشاط لا يكون مصدرها نظام واحد من نظم الطاقة ولكنها تكون نتاج جميع أنظمة الطاقة معا ولكن تغلب نسبة مساهمة نظام أكثر من النظام الآخر ، وأنت كمدرب تحتاج أن تتعرف على توصيف رياضتك التخصصية من ناحية نظم الطاقة ويمكن الاستعانة بالجدول التالي.

جدول (٢٣) جدول توزيع نسب المساهمة المئوية(١٠٠٪) لنظم الطاقة فى الأنشطة الرياضية المختلفة

الأنشطة الرياضية	النظام الفوسفاتي	نظامي الجلكزة اللاهوائية والهوائية	النظام الهوائي (الأكسجيني)
كرة السلة	٢٠	٢٠	٦٠
السلاح	٩٠	١٠	صفر
مسابقات الميدان	٩٠	١٠	صفر
مرجحة عصا الجولف	٩٥	٥	صفر
الجمباز	٨٠	١٥	٥
الهوكي	٥٠	٢٠	٣٠
التجديف	٢٠	٣٠	٥٠
جري مسافات طويلة	١٠	٢٠	٧٠
انزلاق	٣٣	٣٣	٣٣
كرة القدم	٥٠	٢٠	٣٠
سباحة طويلة	١٠	٢٠	٧٠
سباحة ٥٠ متر	٤٠	٥٥	٥
التنس	٧٠	٢٠	١٠
الكرة الطائرة	٨٠	٥	١٥





بناء على الجدول السابق يمكن أن يضع المدرب برنامجه التدريبي وفقا للنسب المئوية التى يعتمد عليها المزج بين نظم الطاقة فى رياضته التخصصية .

أثناء الأداء البدني لا يمكن أن يعتمد الجسم على نظام طاقة واحد ولكن تتداخل أنظمة الطاقة كلما زاد زمن الأداء زاد الاعتماد على التحمل الهوائي ويسمى نظام الطاقة التخصصي تبعا للنسبة الغالبة لهذا النظام ويوضح الجدول التالي مقارنة بين كلا النظامين اللاهوائي والهوائي وفقا لزمن الأداء البدني .

جدول (٢٤) مقارنة زمنية للنسب المئوية للمساهمة بين النظامين اللاهوائي والهوائي

زمن الأداء	هوائي ٪	لا هوائي
صفر – ١٠ ثانية	٦	٩٤
صفر – ١٥ ثانية	١٢	٨٨
صفر – ٢٠ ثانية	١٨	٨٢
صفر – ٣٠ ثانية	٢٧	٧٣
صفر – ٤٥ ثانية	٣٧	٦٣
صفر – ٦٠ ثانية	٤٥	٥٥
صفر – ٧٥ ثانية	٥١	٤٩
صفر – ٩٠ ثانية	٥٦	٤٤
صفر – ١٢٠ ثانية	٦٣	٣٧
صفر – ١٨٠ ثانية	٧٣	٢٧
صفر – ٢٤٠ ثانية	٧٩	٢١

مبادئ التدريب لتنمية لياقة الطاقة

تعتمد تنمية لياقة الطاقة على بعض المبادئ التى تساعد فى تركيز برامج التدريب وسوف نستعرض هذه المبادئ فيما يلى :

١- تقنين شدة حمل التدريب

ويعتبر معدل القلب هو المحدد لشدة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم ، غير أن العامل الأكثر ارتباطاً بالجانب التطبيقى هو معدل القلب لسهولة قياسه سواء يدوياً أو باستخدام الأجهزة الالكترونية الحديثة ، وقد وجد أن هناك علاقة ارتباط ما بين معدل القلب واستهلاك الأكسجين ونسبة تركيز بعد اللاكتيك على الدم ، لذلك فقد أصبح مؤشراً ميدانياً سهل الاستخدام .

٢- تحديد نوعية نظام الطاقة للنشاط الرياضي

تختلف مساهمة نظم الطاقة فى الأداء الرياضي تبعاً لشدة وفترة استمراره ومثال على ذلك فى الجدول التالى :

جدول (٢٥) العلاقة بين زمن أقصى شدة للحمل البدنى والنسبة المئوية لنظم الطاقة

الزمن للشدة القصوى	٪ هوائى	٪ لا هوائى	أمثلة
١٠ ث	١٠	٩٠	الوثب ـ الرمى ـ العدو ١٠٠ متر
٣٠ ث	٢٠	٨٠	العدو ٢٠٠ متر السباحة ٥٠ متر
٦٠ ث	٣٠	٧٠	العدو ٤٠ متر
٢ دقيقة	٤٠	٦٠	جولات الملاكمة والمصارعة
٤	٦٥	٣٥	٨٠٠ متر ميل
١٠	٨٥	١٥	٢ ميل ـ ضاحية
٣٠	٩٥	٥	١٠ كيلو متر (٦ ميل)
٦٠	٩٨	٢	
١٢٠	٩٩	١	الماراثون

وتختلف طبيعة الأنشطة الرياضية فى اعتمادها على نظم الطاقة وقد صنف العلماء هذه الأنشطة وفقاً لأنظمة الطاقة .

٣- تحديد نوعية أنظمة الطاقة المساهمة فى كل نشاط رياضي تخصصى

تعمل نظم الطاقة متعاونة معاً عند أداء أى عمل رياضي وإن كانت فى بعض





الأحيان هناك اختلاف فى مقدار نسب المساهمة فى كل نشاط رياضي وعلى المدرب أن يتعرف على طبيعة نسب نظم الطاقة المساهمة فى الأنشطة الرياضية ويساعد فى ذلك الجدول التالى:

جدول (٢٦) النسب المئوية لمساهمة نظم الطاقة فى بعض الأنشطة الرياضية

عن شاركى Sharkey 1993

الأنشطة الرياضية	٪ لا هوائى	٪ هوائى
السباحة ٥٠ و ١٠٠ متر - المضمار ١٠٠و٢٠٠ متر والرمى بأنواعه والوثب بأنواعه ورفع الأثقال	٪٩٠	٪١٠
سلاح - جمباز - حارس المرمى - كرة القدم - مضمار ٤٠٠ و ٨٠٠ متر سباحة ٢٠٠ متر.	٪٨٠	٪٢٠
ملاكمة - جودو - كراتيه - سباحة ٤٠٠ متر - سباحة توقيعية ١٥٠٠ جرى - كرة طائرة - مصارعة	٪٧٠	٪٣٠
بادمونتون - ركبى - شراع - تنس طاولة - كرة يد - تنس - كرة ماء .	٪٦٠	٪٤٠
كرة سلة - هوكى - اسكواش - سباحة ٨٠٠ متر - مضمار ٣٠٠٠ متر.	٪٥٠	٪٥٠
تجديف	٪٤٠	٪٦٠
سباحة ١٥٠٠ متر - مضمار ٥٠٠٠ متر	٪٣٠	٪٧٠
مضمار ١٠٠٠٠متر	٪٢٠	٪٨٠
دراجات - ماراثون	٪١٠	٪٩٠

جدول (٢٧) النسبة المئوية لنظم إنتاج الطاقة: أثناء منافسات السباحة

السباق	فترة الدوام	ATP PC الفوسفات	حامض اللاكتيك	هوائى (كربوهيدرات)	هوائى (دهون)
٥٠ متر	٢٠-٣٠ث	٪٥٠	٪٤٥	٪٥	>١٪
١٠٠ متر	٥٠-٧٠ث	٪٢٥	٪٦٥	٪١٠	>١٪
٢٠٠ متر	٤،٥٠-٣،٢ق	٪١٠	٪٥٠	٪٤٠	>١٪
٤٠٠ متر	٤-٥ق	٪٥	٪٣٧	٪٥٥	٪٣
٨٠٠ متر	٨-١٠ق	٪٤	٪٢٥	٪٦٥	٪٦
١٥٠٠ متر	١٥-١٨ق	٪٢	٪١٥	٪٧٥	٪٨

٤- تحديد طريقة التدريب المناسبة لنظم الطاقة

تختلف طرق التدريب فى تأثيراتها المختلفة فى تنمية لياقة الطاقة ولذلك يجب على المدرب تحديد طريقة التدريب المناسبة لنشاطه الرياضي التخصصي ، حيث تختلف التأثيرات الفسيولوجية تبعاً لاختلاف طرق التدريب .

جدول (٢٨) المواصفات الزمنية الأساسية لتدريب نظم الطاقة

أساسيات التدريب	النظام الفوسفاتي ATP-PC	الجلكزة Glycolytic	النظام الهوائي Aerobic System
قمة قدرة النظام Peak Power/System	أقل من ١ ثانية	٢٠ ثانية	٢-٣ دقيقة
المحافظة على القمة Maintenance of Peak	١٠ ثانية	٢٠ ثانية	٣ دقيقة
السعة الكلية Total Capacity	١٠-٣٠ ثانية	١-٢ دقيقة	ساعات
الوقت الكلي للاستشفاء Full Time For Recovery	٣ دقائق	١-٢ ساعة	٢٤-٤٨ ساعة
نصف وقت الاستشفاء ½ Time For Recovery	٣٠ ثانية	١٥-٢٠ دقيقة	٥-٦ ساعات

يمثل الجدول السابق الأسس التى يتم فى ضوئها تشكيل الأحمال التدريبية لتدريب نظم الطاقة ويمكن للمدرب الاسترشاد بالجدول السابق فى تشكيل الأحمال التدريبية لنظم الطاقة باعتبار أن شدة الحمل هى أقصى أداء بدني فى حدود الفترات الزمنية المحددة سواء قمة الأداء أو سعة الأداء ، لذلك يقتصر على تحديد دوام الحمل وبالطبع فإن دوام الحمل يمثل الحجم من التمرينات الذي يؤدى فى إطار أزمنة نظام الطاقة ، كذلك يمكن من خلال الجدول أيضا تحديد الراحة البينية حيث يتم الاستشفاء الذي قد لا يكون كلي فى كل نظام من نظم الطاقة .

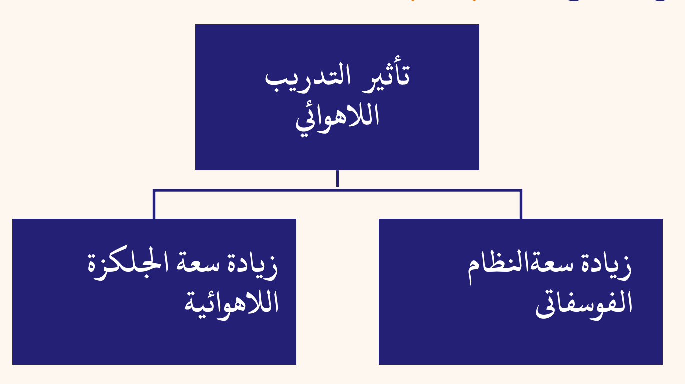




تأثير التدريب اللاهوائي

تتلخص التغيرات الكيميائية فى العضلة تحت تأثير التدريب اللاهوائى فى عمليتين أساسيتين .

- ❑ النظام الفوسفاتى The Phosphagen (ATP-PC) System .
- ❑ الجلكزة اللاهوائية Anaerobi Glycolysis .



شكل (٣٠) تأثير التدريب اللاهوائى

١- زيادة سعة النظام الفوسفاتى

يزيد مخزون ATP و PC تحت تأثير التدريب ، ويرتبط مستوى القدرة اللاهوائية القصوى بكمية المركبات الفوسفاتية ATP -PC بالعضلات وكذلك سرعة استهلاكها ، وتزداد هذه المؤشرات تحت تأثير التدريب ويظهر ذلك بوضوح لدى متسابقي العدو والرمي والوثب .

وتظهر القدرة اللاهوائية القصوى خلال فترة ٠,٥ إلى ٠,٧ ثانية بعد بداية العمل العضلي ويمكن الاحتفاظ بها لفترة ٧-١٥ ثانية لدى الأشخاص غير المدربين ، بينما يمكن أن يحتفظ بهذا المستوى من الأداء لدى الرياضيين ذوي المستويات العالية لفترة تصل إلى ٢٥-٣٠ ثانية .

كما تصل لدى الرياضيين العاديين إلى فترة ١٠-١٥ ثانية ولدى الرياضيين ذوي المستويات العالية مابين ٢٠-٢٥ ثانية إلى ٤٠-٥٠ ثانية أحيانا .

وترتبط نتيجة مسابقات العدو بقدرة الرياضي على تعبئة عمليات إنتاج الطاقة اللاهوائية القصوى وهذا هو الفرق بين الرياضي المدرب جيدا والرياضي غير المدرب ويجب الأخذ فى الاعتبار أن مخزون ATP فى العضلة لا ينفد كلية ولكن مركب PC قد يستهلك كلية نظرا لكون هذا المركب هو المسئول عن إعادة بناء ATP .

وتحت تأثير التدريب تزداد سعة القدرة اللاهوائية القصوى ويستطيع الرياضي أن يؤدي العمل العضلي الأقصى لفترات زمنية أطول فى اطار الأزمنة المحددة لهذا النظام ويمكن تأثير التدريب زيادة القدرة اللاهوائية القصوى المصدر الأساسي للطاقة عند أداء القوة المميزة باسرعة بشكل مضاعف يصل إلى ١,٥-٢ مرة يصل إلى الحد الأقصى للطاقة اللاهوائية الفوسفاتية إلى حوالي ٤٢٠ جول/كيلوجرام / دقيقة أو حوالي ما يعادل استهلاك ١,٥-٢ لتر أكسجين فى الدقيقة .

يزيد نشاط أنزيمات ATP و PC وهى أنزيمات ATPase وأنزيم ميولنيز Myolinase MK وكرياتين كينيز Creatine Kinase .

٢- زيادة سعة الجلكزة اللاهوائية (نظام حامض اللاكتيك) تزيد سعة الجلكزة اللاهوائية وسرعة تحويل الجليكوجين إلى حامض اللاكتيك بدون الأكسجين نتيجة زيادة نشاط الأنزيمات المرتبطة بذلك ، وتصل الطاقة اللاهوائية القصوى بنظام حامض اللاكتيك لدى غير المدربين بما لا يزيد عن ٨٤٠ جول / كيلوجرام/دقيقة أو مايعادل تركيز حوالي ١٣ مللي مول من حامض اللاكتيك لكل لتر من الدم ، بينما تبلغ لدى الرياضيين ذوي المستويات العالية حوالي ٢٥-٣٠ مللي مول من حامض اللاكتيك لكل لتر من الدم ، وتصل سعتها القصوى إلى ١٧٦٠-٢٠٩٠ جول/كيلوجرام/ دقيقة (كوتس ١٩٨٦) .

ويجب ملاحظة أن التغيرات الفسيولوجية المرتبطة بالتكيف للعمل اللاهوائي بنظام حامض اللاكتيك تظهر فى زيادة قدرة الألياف العضلية السريعة على عمليات تكسير الجليكوجين لإنتاج الطاقة فى عدم وجود الأكسجين «الجلكزة اللاهوائية» ومع استمرار التدريب لفترة طويلة تزداد سعة العمل اللاهوائي اللاكتيكي ، ولذلك يزداد تركيز حامض اللاكتيك فى الدم لدى الرياضيين المدربين نظرا لزيادة حجم الطاقة المستهلكة عن طريق تكسير الجلوكوز بدون الأكسجين ، وكذلك قدرة الرياضي على الأداء وتحمل التعب بالرغم من ظروف نقص الأكسجين وزيادة تراكم حامض اللاكتيك بالدم .





تشكيل حمل التدريب فى النظام الفوسفاتي ATP-PC

يتميز النظام الفوسفاتي بسعة تحويل الطاقة ولكن قلة ما ينتجه من ATP وهذا النظام تعتمد عليه معظم الأنشطة الرياضية فى أداء الأعمال البدنية القصيرة المتفجرة مثل التصويب فى كرة القدم ، وكذلك جميع الأنشطة الرياضية التى تعتمد على السرعة أساسا كالعدو والرمي والوثب ورفع الأثقال والسباحة القصيرة وغيرها .

فترة دوام التمرين :

قمة الأداء البدني فى هذا النظام تتم خلال ثانية واحدة ، ولكنه يمكن المحافظة عليه لمدة ١٠ ثوان ومن أمثلة ذلك العدو حتى ١٠٠ متر والسباحة ١٢,٥ متر حتى ١٥ متر والوثب والرمي بأنواعه ورفع الأثقال وخطفات أو ضربات المصارعة ، وكذلك التدريبات المؤهلة لتنمية هذه الأنشطة البدنية ، لذلك إذا أراد المدرب أن ينمي هذا النظام فعليه أن يختار تدريباته فى حدود هذه الأزمنة ، وهناك بعض الأنشطة البدنية التى تعتمد أيضا على هذا النظام ولكنها لا تتطلب عمل هذا النظام بالحد الأقصى لأن فترة زمن أدائها تستمر حتى ٣٠ ثانية مثل العدو ٢٠٠ متر والسباحة ٥٠ متر ومن الممكن تصميم تدريبات لبعض المنازلات الفردية كالملاكمة والمصارعة وغيرها فى حدود ما لا يزيد عن ٣٠ ثانية .

الراحة البينية :

بعد أن يتم اختيار نوع التدريب وتحديد فترة دوامه تحدد عدد مرات تكراره بشرط أن لا يزيد عدد التكرارات لدرجة تؤثر على سرعة الأداء مما يؤدي إلى تغير نظام الطاقة ، وهنا يحتاج المدرب أن يحدد فترات الراحة البينية ، وتوجد عدة وسائل لذلك كما يلي :

تحديد عدد معين من تكرارات التمرين وتحديد فترة الراحة فى حدود ٣٠ ثانية وهي الفترة اللازمة لإعادة بناء بعض من ATP بشرط أن يكون زمن الأداء فى حدود ١٠ ثوان أو أقل وتزيد فترة الراحة قليلا تبعا لزيادة فترة أداء التمرين، ويعتمد على الراحة السلبية لقصر الوقت ويفضل أن تكون نسبة فترة الراحة إلى فترة العمل ١:٣ بمعنى أن تكون الراحة ٣ ثوان مقابل كل ثانية عمل .

يمكن أداء تكرارات التمرين السابق ولكن فى شكل حزم من المجموعات التى يتخللها فترة راحة أطول تصل إلى ٣ دقائق مثل ٦ تكرارات x لتمرين زمنه ١٠ ثانية مع راحة ٣٠ ثانية بين كل تكرار وأخر ، هذا يمثل مجموعة يتبعها راحة لمدة ٣ دقائق

ثم تكرر المجموعة مرة أخرى وهكذا ويمكن خلال فترة الدقائق الثلاث أداء بعض تمرينات الراحة النشطة مثل المشي أو الهرولة أو السباحة الخفيفة أو تمرينات المطاطية .

تشكيل حمل التدريب فى نظام الجلكزة Glycolytic

يعتمد هذا النظام على عملية الجلكزة وهي تحويل جليكوجين العضلة إلى سكر جلوكوز ثم إلى حامض اللاكتيك ثم ينشطر حامض اللاكتيك لينفصل عنه الهيدروجين ويتراكم فى العضلة مسببا التعب ، ويحتاج إليه الرياضي فى الأنشطة البدنية التى تتطلب تحمل السرعة أي الأداء السريع وتحمل التعب الناتج عنه خلال فترة لا تزيد عن دقيقتين ، مثل المصارعة والملاكمة والجري ٨٠٠ متر والسباحة ٢٠٠ متر وغيرها .

فترة دوام التمرين :

تشكل تمرينات هذا النظام بحيث يستمر الأداء بالشدة العالية لفترة ٢٠ ثانية عند التدريب على الأنشطة عالية الشدة مثل العدو ٢٠٠ متر والسباحة ٥٠ متر وغيرها ، كذلك يمكن تشكيل أنواع من التمرينات التى قد يطول زمن أدائها حتى يصل إلى ١ -٢ دقيقة مثل أداء مسابقات السباحة ١٠٠ و٢٠٠ متر والعدو ٤٠٠ متر وجولات المصارعة وغيرها ، وللوصل إلى أقصى استفادة من هذا النظام تكون فترة الأداء من ٣٠ إلى ٩٠ ثانية ومقابل ذلك تكون فترة الراحة من ٩٠ -١٨٠ ثانية ، وفي هذا الأداء يتم إنتاج ATPمن خلال عمليات الجلكزة وهي تكسير الجليكوجين المخزون فى العضلة ولكن فى عدم وجود الأكسجين وينتج عن ذلك حامض اللاكتيك الذي سرعان ما ينفصل إلى الهيدروجين واللاكتات ، وتراكم الهيدروجين مسببا التعب .

الراحة البينية:

تهدف الراحة البينية هنا إلى الاستشفاء من تراكم أيون الهيدروجين بالعضلات ، ولكن ذلك يحتاج إلى فترة طويلة من الزمن تمتد إلى ١ -٢ ساعة فى حالة عدم أداء الراحة النشطة وإلى ٣٠ - ٦٠دقيقة فى حالة الراحة النشطة ، ولكن هل معنى ذلك أن ينهي المدرب الجرعة التدريبية ، بعد مثل هذه التدريبات أو ينتظر فترة راحة بينية لمدة ١ - ٢ ساعة لاستكمال التدريب ، فى الحقيقة أن هذا منطقيا لا يمكن أن يحدث لذلك على المدرب أن ينتقل إلى نوع أخر من نظم الطاقة وليكن النظام الهوائي لاستكمال الجرعة التدريبية ، ولكن يحذر من انتقال التدريب إلى النظام الفوسفاتي لأن تدريبات السرعة يجب أن تتم والعضلات غير متعبة حتى تؤدي العمل المطلوب منها بأقصى



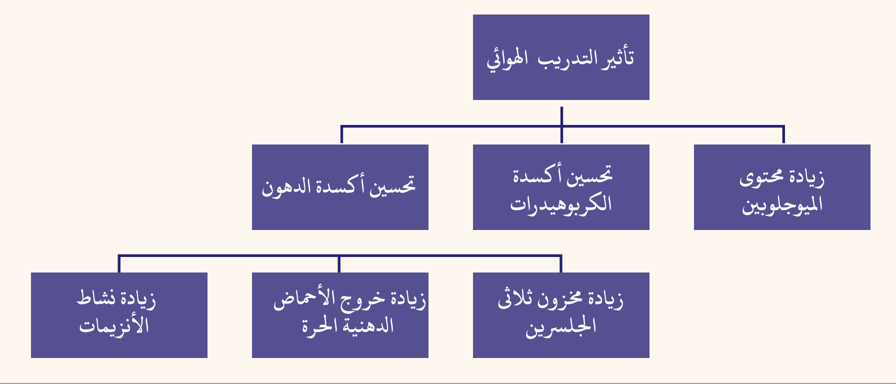


سرعة دون أن يعيقها التعب ، أما إذا استخدم تدريب الجلكزة فى أخر الجرعة التدريبية فهنا يجب أداء تدريبات التهدئة بعده مباشرة لسرعة التخلص من تراكم الهيدروجين.

تأثير التدريب الهوائى

١- زيادة محتوى الميوجلوبين حيث يقوم الميوجلوبين بالاتحاد مع الأكسجين داخل الليفة العضلية كما يقوم الهيموجلوبين بهذا الدور فى الدم وهو يقوم بوظيفة مخزن للأكسجين بالدم وكناقل للأكسجين من جدار الخلية العضلية إلى الميتوكوندريا .

٢- تحسين أكسدة الكربوهيدرات (الجليكوجين) يؤدى التدريب الهوائى إلى زيادة سعة العضلة الهيكلية لتكسير الجليكوجين فى وجود الأكسجين (الأكسدة Oxidation) لينتج ATP وثانى أكسيد الكربون والماء ، وبالتالى يرتفع مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، وتتم هذه العملية من خلال عمليتين أحدأهما عن طريق زيادة عدد وحجم ومساحة مسطح غشاء الميتوكوندريا للعضلة الهيكلية والأخرى عن طريق زيادة مستوى نشاط أنزيمات دورة كربس ونظام نقل الإلكترون ، ويجب ملاحظة أن عدد الميتوكوندريا فى الليفة العضلية للمرأة أقل منه للرجل ، وهذا فى حد ذاته يعتبر أحد العوامل المحددة للقدرة الهوائية القصوى للمرأة .



شكل (٣١) تأثير التدريب الهوائى

٣- تحسين أكسدة الدهون : تزيد كفاءة أكسيد الدهون لإنتاج ATP فى وجود الأكسجين ونظراً لكون الدهون لا تعتبر المصدر الرئيسى للطاقة أثناء تدريبات التحمل لا ينعكس ذلك بشكل كبير على تحسن الأداء فى مثل هذه الأنشطة ، وعند أداء الأحمال

البدنية الأقل من الأقصى يعتمد الرياضيون المدربون على أكسدة الدهون بنسبة أكبر وهذا يعنى نقص الاعتماد على الكربوهيدرات مما يقلل تكسير الجليكوجين وقلة تراكم حامض اللاكتيك وبالتالى تعب أقل ، وتكتسب العضلة هذه الكفاءة فى أكسدة الدهون تحت تأثير تدريبات التحمل بناء على ثلاثة عوامل هى :

أ - زيادة مخزون ثلاثى الجلسرين Triglycerides داخل العضلة وهو الشكل الذى تخزن عليه الدهون .

ب - زيادة خروج الأحماض الدهنية الحرة من الأنسجة الدهنية وبمعنى آخر زيادة إمكانية أكسدة الدهون كوقود للطاقة .

جـ - زيادة نشاط الأنزيمات العاملة على تكسير الأحماض الدهنية .

يرتبط مستوى إنتاج الطاقة الهوائية بعاملين أساسيين أحدهما توصيل الأكسجين إلى العضلات والآخر قدرة العضلات على استهلاك الأكسجين وإنتاج الطاقة .

وتتأثر قدرة الرياضي على إنتاج الطاقة الهوائية تبعا لمستوى كفاءة توصيل الاكسوجين واستهلاك الأكسجين بالعضلات ، فعلى سبيل المثال فى عملية توصيل الأكسجين لاتعتبر كثير من مؤشرات التنفس الخارجي عاملا معوقا لزيادة إنتاج الطاقة الهوائية وفي الوقت نفسه فان حجم الدفع القلبي يلعب دورا مهماً فى التأثير على مقدار الأكسجين المستهلك ولذلك يمكن القول بان رفع كفاءة الجهاز الدوري لزيادة حجم الضربة والدفع القلبي يؤدي إلى زيادة استهلاك الأكسجين بنسبة ٥٠٪ وتمثل عمليات استهلاك الأكسجين فى الخلية العضلية الجزء المتبقي للتأثير على زيادة حجم الأكسجين المستهلك (٥٠٪) .

والذي يظهر فى زيادة الفرق فى مقدار اكسوجين الدم الشرياني الوارد إلى العضلة بالمقارنة بمقدار أكسجين الدم الوريدي الصادر عن العضلة حيث كلما زاد الفرق دل ذلك على زيادة الأكسجين المستهلك بالعضلة أي زيادة الطاقة الهوائية .

استهلاك الجليكوجين :

يلعب الجليكوجين دورا مهماً فى العمل العضلي الهوائي الذي يتطلب الأداء المستمر لفترة طويلة وتزداد السعة الهوائية كلما تزايد مخزون العضلات من الجليكوجين بنسبة





٥٠-٦٠٪ أو أكثر وهناك علاقة ارتباطية بين مستوى تخزين الجليكوجين بالعضلات والقدرة على الاستمرار فى الأداء لفترة طويلة ، وعند أداء الحمل البدني بشدة ٦٠-٧٠٪ من مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فان مصدر الطاقة أثناء ذلك يعتمد على استخدام جليكوجين العضلة بنسبة ٥٠-٨٥٪ وكلما زاد استهلاك مخزون الجليكوجين بالعضلة تزداد نسبة الاعتماد على استهلاك جلوكوز الدم والتي تبلغ حوالي ١٠-١٥٪ فى بداية العمل وتصل إلى نسبة ٥٠٪ حالة زيادة التعب ، أي أن جليكوجين الكبد يظهر دوره فى حالات التعب .

تأثير التدريب للياقة الطاقة على نوعية الألياف العضلية

تحدث تغيرات فسيولوجية فى الألياف السريعة والألياف البطيئة تحت تأثير التدريب يمكن تلخيصها فيما يلي :

- تزيد كفاءة الألياف العضلية السريعة والبطيئة تحت تأثير التدريب الهوائى .
- تظهر تغيرات تحسن الجلكزة اللاهوائية بشكل أكبر فى الألياف سريعة الانقباض .
- تحدث زيادة فى تضخم العضلة فى كلا نوعى الألياف السريعة والبطيئة وتكون أكثر فى الألياف السريعة .

يمكن حدوث بعض التغيرات فى طبيعة الألياف تحت تأثير نوعية التدريب الهوائى تتحول الألياف السريعة من نوع (ب) (سريعة تكسير الجليكوجين) إلى الألياف البطيئة (أ) فى حالة زيادة التدريب على التحمل.

تشكيل حمل التدريب فى النظام الهوائي Aerobic System

يتميز هذا النظام بوفرة إنتاج ATP نظرا لدخول الأكسجين فى العمليات الكيمائية ولكن سرعة الأداء تكون بالطبع أقل من النظامين السابقين ولكن الأداء يستمر لفترات أطول دون مواجهة التعب ، ولكن تختلف درجات شدة هذا الأداء تبعاً لاختلاف الفترة الزمنية التى يستمر فيها العمل العضلي فهو يصل إلى قمته خلال ٣ دقائق ويمكن أن يستمر لساعات ، وتختلف مصادر الطاقة أيضا ففي بداية العمل يكون مصدر الطاقة الأساسي هو الجليكوجين ومع زيادة فترة العمل وانخفاض شدته تدخل الدهون إلى جانب الكربوهيدرات لتكون مصدرا للطاقة ، ويعتبر تدريب هذا النظام أساسي لكل نشاط رياضي وعادة يزداد التركيز عليه فى بداية الموسم التدريبى

لبناء قاعدة من التحمل يعتمد عليها طوال الموسم التدريبي كما يعتبر نظام أساسي لتدريب الناشئين قبل مرحلة البلوغ حيث تنمو سرعة الأداء لدى الناشئ من خلال تنمية النظام الهوائي بينما يختلف الأمر بعد البلوغ وزيادة القوة العضلية حيث تنمو سرعة الأداء من خلال النظام اللاهوائي .

فترة دوام التمرين :

تزيد فترة دوام التمرين فى النظام الهوائي نتيجة لحاجة كل من الجهازين الدوري والتنفسي إلى فترة من الوقت للزيادة التدريجية فى عملهما لتوفير الأكسجين ، لذلك عادة لا تقل فترة دوام التمرين عن ٣ دقائق وقد تستمر إلى ساعات ، لذلك يختار المدرب تلك التمرينات التى تستمر لفترة فى حدود هذه الأزمنة من ٣ دقائق حتى ساعات كما فى الماراثون وسباحة المياه المفتوحة ، وتختلف درجات الشدة التى يستخدمها المدرب خلال هذا المدى المتسع حيث يمكن استخدام فترات دوام مختلفة ، فتنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين تحتاج إلى فترات أداء تمتد من ٣ – ١٠ دقائق ، بينما تحتاج تنمية العتبة الفارقة اللاهوائية إلى فترات تمتد من ١٠ دقائق إلى ساعات تختلف تبعا لمستوى العتبة الفارقة اللاهوائية المطلوبة نسبة إلى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين حيث تختلف نسبة العتبة الفارقة اللاهوائية من ٩٠ ٪ وحتى ٦٠٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .

الراحة البينية:

لا تكفى الراحة البينية خلال جرعة التدريب للاستشفاء فى النظام الهوائي حيث يحتاج إعادة بناء ما استهلك من الجليكوجين فترة طويلة والتعويض بالتغذية ، لذلك فتكون فترات الراحة البينية فترات ليست طويلة بل قصيرة نظرا لأن الهدف من التدريب الهوائي بناء التحمل ويعني التحمل القدرة على مواجهة التعب لذلك فالرياضي يؤدي التكرار خلال التدريب وهو متعب ، ويلجأ البعض إلى تناول جرعات من المشروبات الرياضية التى تحتوي على الكربوهيدرات خلال التدريب لتعويض ما يفقده من الجليكوجين أولا بأول بقدر الإمكان ، وكذلك تناول وجبة غنية بالكربوهيدرات بعد التدريب مباشرة لتعويض حوالي ٦٠٪ من الجليكوجين الذي استنفد لتوفير الطاقة المطلوبة ، وهذا مهم جداً للرياضيين الذين يتدربون مرتين فى اليوم الواحد حيث يجب أن تكون هناك فترة زمنية بين الجرعتين بما لا يقل عن ٥– ٦ ساعات ، ويحتاج





التعويض الكامل للجليكوجين فترة ٢٤ – ٤٨ ساعة وهذا يعني أن فى تخطيط التدريب والأحمال التدريبية يجب أن يراعى الفصل بين تدريبات التحمل الهوائي بتدريبات أنظمة الطاقة الأخرى اللاهوائية لإتاحة فرصة أطول من الزمن لتعويض مصادر الطاقة الهوائية أي لا يكون هناك التركيز على تنفيذ جرعتين متتاليين للتحمل الهوائي وعلى سبيل المثال فى السباحة يتدرب السباح مرتين فى اليوم وهنا يفضل أن يكون التدريب الصباحي للتحمل والمسائي للسرعة وتحمل السرعة .

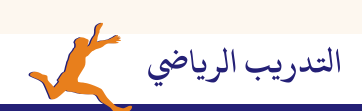
جدول (٢٩) دوام فترة الأداء البدني (الجري) ومتطلبات نظم الطاقة

دوام فترة الأداء البدني	نظام الطاقة	القدرة / السعة	تأثير التدريب
صفر حتى ٠,٢ ثانية	الجهاز العصبي	-----------	رد الفعل
صفر حتى ٠,٢ ثانية لكل رجل	ATP المخزون فى العضلة	القدرة	بداية قوة الدفع
صفر حتى ٠,١ ثانية (سرعة)	نظام PC	القدرة	وصول الرجل إلى قمة الدفع
١ –٢ ثانية	الجهاز العصبي ومخزون ATP- pc	القدرة	البدء
٢ –٥ ثانية	نظام PC	القدرة	التسارع Acceleration
٥ –١٥ ثانية	نظام PC	القدرة	أقصى سرعة البدء الطائر
١٥ –٣٠ ثانية	امتداد نظام PC	السعة	تحمل السرعة والقدرة على الاحتفاظ بمستوى ٩٥٪ من أقصى سرعة
٣٠ –٤٥ ثانية	نظام الجلكزة	القدرة	القدرة على تحويل طاقة من نظام PC أو النظام الهوائي
٤٥ –٩٠ ثانية	نظام الجلكزة	السعة	كل ما سابق مع القدرة على تحمل تراكم الهيدروجين
٩٠ –٣٠٠ + ثانية	نظام الجلكزة مع مساندة النظام الهوائي	هوائي + قدرة + سعة الجلكزة	القدرة على استهلاك الأكسجين للاحتفاظ بالسرعة أثناء تراكم الهيدروجين
٥ –١٠ دقيقة	الهوائي مع قليل من الجلكزة	القدرة الهوائية	أقصى معدل لالأكسجين
١٠ –١٢ دقيقة العتبة الفارقة	هوائي	سعة القدرة	زيادة اللاهوائي
٢٠ –٦٠ دقيقة السرعة الثابتة	الوقود: الجليكوجين	السعة	القدرة على المحافظة
فوق الساعة	هوائي :الجليكوجين +الدهون	السعة	القدرة على المحافظة على سرعة ثابتة فى الماراثون

يوضح الجدول السابق تدرج تداخل نظم الطاقة المختلفة عند البدء من طلقة البداية التى يستجيب إليها الرياضي بسرعة رد الفعل من صفر فى تحويل الطاقة إلى أعشار الثواني اعتماداً على نظم الطاقة اللاهوائية ثم مع زيادة زمن الجري ينتقل الرياضي إلى الطاقة الهوائية ويلاحظ التدرج الواضح فى التقسيمات الفرعية للطاقة اللاهوائية و الطاقة الهوائية المختلفة .

علاقة شدات أحمال التدريب اللاهوائية والهوائية بمعدل القلب وتركيز اللاكتات

توجد علاقة واضحة بين نظم الطاقة ومدى الجهد البدني المبذول وكل من معدل القلب وتراكم اللاكتيك ، وبذلك يمكن للمدرب أو الباحث التعرف على طبيعة أداء الرياضي للحمل البدني فى أي نوع من نظم الطاقة من خلال مؤشرات معدل القلب أو تركيز اللاكتيك ، وفيما يلي توضيح لذلك حيث تنقسم الأحمال البدنية هنا إلى سبعة أقسام منها حملين لاهوائي أحدهما يعتمد على النظام الفوسفاتي والثاني نظام الجلكزة ثم بعد ذلك يتم الانتقال إلى العمل الهوائي الذي ينقسم إلى خمسة أقسام من بينها نظامين أولهما هو تنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والثاني نظام العتبة الفارقة اللاهوائية ، ثم ثلاثة نظم هوائية طويلة المدى ، ويجدر الإشارة أن الجداول التالية تتخذ شكلاً متدرجا من الأحمال البدنية وهذا قد يصلح فى الأنشطة الرياضية التى تتميز بالاستمرارية فى الأداء بإيقاع ثابت مثل الجري والسباحة والدراجات وغيرها ، لكن هناك العديد من الأنشطة الرياضية ذات الطبيعة الأداء المتغيرة السرعة مثل ألعاب الكرة بصفة عامة مثل كرة القدم أو كرة السلة أو غيرها حيث يضطر اللاعب إلى الانطلاق خلف الكرة للاستحواذ عليها لفترة تقل أو تزيد عن ١٠ ثوان ، وقد تكون تحركات اللاعب سريعة تزيد عن الثواني المذكورة ، وقد يجري اللاعب بسرعة أقل قليلا ثم يعود إلى سرعة انفجارية وهكذا يتنقل اللاعب من نظام لتحويل الطاقة إلى آخر ، لذلك فى مثل هذه الأنشطة الرياضية يشكل المدرب أحماله التدريبية بطريقة تشبه ما يحدث فى الملعب حتى تتعود أجهزة جسم اللاعب على سرعة التنقل بين أنظمة الطاقة .





جدول (٣٠) خصائص شدة الحمل اللاهوائي (١) النظام الفوسفاتي (AnaerobicIAN1)

نظام الطاقة	نوع التدريب	الزمن المثالي	نسبة العمل إلى الاستشفاء	٪ للجهد	٪ لمعدل القلب	مدى معدل القلب (ضربة / دقيقة)	مدى اللاكتيك
ATP-pc	أقصى سرعة	١٠ –٣٠ ثانية	راحة كاملة	٩٥–١٠٠	٩٥–١٠٠	١٨٠ – ١٩٠	كمية قليلة
أعلى معدل للجلكزة اللاهوائية ، ويفضل جلكوز الدم والجليكوجين كمصادر للطاقة ،تجنيد الألياف العضلية وزيادة التركيز على إنزيمات الطاقة اللاهوائية قدرة النظم الحيوية buffering power فى العضلة والدم							

يلاحظ من الجدول السابق أنه يصف خصائص استخدام السرعات العالية فى الأحمال سواء كانت السباحة أو العدو أو الملاكمة وغيره من الأنشطة الرياضية التى تتطلب الأداء بأقصى سرعة لفترة تتراوح من ١٠ –٣٠ ثانية ، هنا يصل معدل القلب إلى أقصى عدد ممكن من الضربات فى الدقيقة نظرا لأن الجهد البدني هو الأقصى ، ولكن يلاحظ أن كمية اللاكتيك قليلة نظرا لأن معظم تحولات الطاقة تأتي من خلال المصدر الكيميائي فسفو كرياتين PC ، وبناء على هذه الخصائص والمواصفات يمكن للمدرب فى أي تخصص رياضي أن يشكل مجموعات من التمرينات التى تؤدي بأقصى وأسرع جهد ممكن فى حدود ١٠ – ٣٠ ثانية ثم يعطي الرياضي فترة راحة كاملة ليكرر بعدها التمرين .

أمثلة تطبيقية :

جدول (٣١) خصائص شدة الحمل اللاهوائي (٢) نظام الجلكزة (Anaerobic II AN2)

نظام الطاقة	نوع التدريب	الزمن المثالي	نسبة العمل إلى الاستشفاء	٪ للجهد	٪ لمعدل القلب	مدى معدل القلب (ضربة / دقيقة)	مدى اللاكتيك (مول/ لتر)
نظام الجلكزة	مراحل قصير	٣٠ –٩٠ ثانية	١:٣	٩٠–٩٥	٩٠–٩٥	١٧٠ – ١٨٠	أقصى كمية ١٠ –٣٠
يفضل مخزون العضلة من مصادر الطاقة ATP – PC تبدأ العضلة تبدأ العضلة دائما بتجنيد الألياف البطيئة Type I يتبعها تجنيد الألياف الأسرع Type Iia المؤكسدة يليها تجنيد الألياف السريعة بدون الأكسجين مع التركيز على الألياف السريعة Type IIb Type II							

تتطلب بعض الأنشطة الرياضية أداء العمل العضلي لمدة أطول قليلا مما سبق وقد تصل إلى ٣٠ – ٩٠ ثانية ، مثل كثير من الأنشطة مثل ١٠٠ متر سباحة و ٤٠٠ متر عدو مثل هذه الأنشطة تضع على الرياضي عبء فسيولوجي كبير ولذلك يطلق على سباق ٤٠٠ متر عدو (قاتلة الرجال) ، حيث تستمر العضلة فى تحويل الطاقة بدون تدخل الأكسجين لفترة طويلة تصل إلى ٩٠ ثانية ، وهنا لا تكفي كمية الفسفوكرياتين الموجودة بالعضلة لكي تشارك فى إعادة بناء المصدر المباشر للطاقة وهو ATP ولذلك تلجأ العضلة إلى الجليكوجين المخزون بها لكي تستخدمه كمصدر للطاقة وهنا يزداد تراكم اللاكتيك أو الهيدروجين وهو التعبير الأصح والأحدث وتكون النتيجة تغير التوازن الحمضي القلوي بالعضلة مما يسبب قدراً كبيراً من الإحساس بالتعب العضلي لأن العمل يتم فى ظروف عجز الأكسجين ، ويجب ملاحظة أن العمل العضلي يتخذ ترتيبا معينا عند العمل تبعا لشدة الحمل البدني المطلوبة ، وعادة تبدأ العضلة بدفع أنواع الألياف العضلية بالترتيب فتكون دائما الألياف العضلية البطيئة هى أول الألياف التى تبدأ العمل العضلي يليها تدريجيا الألياف السريعة وفقا لأنواعها حتى نصل إلى أسرع الأنواع من الألياف العضلية ، وللتدريب تأثير على سرعة تدرج مشاركة الألياف العضلية فى العمل العضلي .

جدول (٣٢) خصائص شدة الحمل الانتقالي النظام الهوائي للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (Transprtation (TN

نظام الطاقة	نوع التدريب	الزمن المثالي	نسبة العمل إلى الاستشفاء	٪ للجهد	٪ لمعدل القلب	مدى معدل القلب (ضربة / دقيقة)	مدى اللاكتيك (مول /لتر)
ATP-pc و نظام الجلكزة والنظام الهوائي	مراحل متوسطة	٩٠ ثانية ٥ دقائق	١:٢	٨٥-٩٠	٨٥-٩٠	١٦٥ – ١٧٠	٦ –١٠
الخصائص	تقل الشدة قليلا عن النظام اللاهوائي (٢) يستهلك جليكوجين العضلة والكبد عند أداء مجموعات التدريب القصيرة مع زيادة استهلاك الأكسجين كلما زاد زمن الأداء ،أفضل تدريب للجهاز الدوري وزيادة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، تجند جميع الألياف العضلية للعمل كلما زادت شدة ودوام العمل						

قد تتطلب طبيعة النشاط الرياضي التخصصي العمل العضلي عال الشدة لفترة طويلة نسبيا تمتد من ٩٠ ثانية حتى ٥ دقائق كما فى السباحة ٢٠٠ متر و٤٠٠ متر وكما





فى الجري ١٥٠٠ متر وكما فى جولات المصارعة والملاكمة وغيرها من المنازلات الفردية فى هذه الحالة يدخل نظام الطاقة الهوائي بثقله فى المشاركة لتحويل الطاقة ، وهنا يزداد استهلاك الرياضي للاوكسجين تدريجيا من ربع لتر أكسجين خلال الراحة إلى ٣ -٦ لتر من الأكسجين فى الدقيقة الواحدة وهنا يكون الرياضي قد وصل إلى أعلى مستوى ممكن من استهلاك الأكسجين أي إمكانية الرياضي فى الاعتماد على الطاقة الهوائية لأقصى درجة ، وذلك نتيجة لزيادة مستوى عمل الأجهزة الخاصة بتوصيل الأكسجين إلى العضلة وهي الجهاز التنفسي والجهاز الدوري والدم ومن جهة أخرى قدرة العضلة على امتصاص أكبر قدر من الأكسجين بناء على مقدار ما بها من شعيرات دموية توصل الأكسجين إلى الألياف العضلية ومقدار الميوجلوبن الموجود بالألياف العضلية والذي يقوم بدور مشابه للهيموجلوبين بالدم حيث يقوم الميوجلوبين بحمل الأكسجين إلى الميتوكوندريا وهي بيوت الطاقة بالليفة العضلية التى تقوم بدورها بتحويل الطاقة بداخلها باستخدام الأكسجين ، وكل هذه العمليات الفسيولوجية تتحسن نتيجة للتدريب بهذا النظام ، ويمكن للرياضي الأداء عند مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين حتى عشر دقائق .

جدول (٣٣) خصائص شدة الحمل العتبة الفارقة اللاهوائية Threshold (AT) Anaerobic

نظام الطاقة	نوع التدريب	الزمن المثالي	نسبة العمل إلى الاستشفاء	٪ للجهد	٪ لمعدل القلب	مدى معدل القلب (ضربة / دقيقة)	مدى اللاكتيك
نظام الجلكزة والنظام الهوائي	مراحل طويلة	-٢٠ دقيقة	١:١	٨٠-٨٥	٨٠-٨٥	١٥٥ - ١٦٠	٤ -٦
الخصائص	هذا حمل شديد جدا ويصعب الاستمرار فى الأداء أكثر من ٢٠ دقيقة بدون ظهور التعب ، ويصبح الإمداد بالأكسجين صعبا ، وتعتمد العضلة على مصادر الطاقة من التمثيل الغذائي للجليكوجين والأحماض الدهنية عند الاستمرار فى العمل لفترة طويلة معتمدة على تجنيد الألياف العضلية من نوع I and IIa						

قد يستمر الحمل البدني لمدة طويلة من ٥ – ٢٠ دقيقة فى هذه الحالة يعتمد الرياضي على نظام الجلكزة والنظام الهوائي ولكن من المهم جدا ملاحظة أن الاعتماد على نظام الجلكزة سوف يؤدي إلى تراكم الهيدروجين (اللاكتيك) هذا اللاكتيك أو الهيدروجين

يجب أن يكون عند حد معين ولا يستمر فى الزيادة بفضل زيادة الاعتماد على النظام الهوائي وتوفير الأكسجين ، ولذلك يلاحظ حدوث زيادة طفيفة فى اللاكتيك لا تتجاوز ٤ – ٦ مللي مول /لتر دم ،حيث أن زيادتها عن ذلك تعني تغلب نظام الجلكزة على النظام الهوائي والانتقال من العمل الهوائي المحدود إلى العمل اللاهوائي الذي سرعان ما يتسبب فى سرعة التعب وتوقف الرياضي عن الأداء ، وهذا الحمل مهم جدا للرياضيين الذين يشاركون فى أنشطة رياضية تتراوح أزمنة الأداء المستمر فيها ٥ –٢٠ دقيقة .

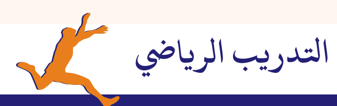
جدول (٣٤) خصائص شدة الحمل الهوائي طويل المدى (١) (U 1) (Utilization)

نظام الطاقة	نوع التدريب	الزمن المثالي	نسبة العمل إلى الاستشفاء	٪ للجهد	٪ لمعدل القلب	مدى معدل القلب (ضربة / دقيقة)	مدى اللاكتيك (مول/ لتر)
النظام الهوائي	المستمر أو مراحل طويلة	١٠–٣٠دقيقة	٠,٠٥:١ إلى ٠,٢٥:١	٧٥–٨٠	٧٥–٨٠	١٤٥ – ١٥٥	٢ –٤
الخصائص	الهدف الأولى لهذه الشدة هو جعل العضلة تستهلك الأكسجين بفاعلية أكثر ، تجنيد الألياف العضلية من نوع I and IIa، يستهلك الجليكوجين كمصدر للطاقة ولكن تصبح الدهون أكثر أهمية						

تعتمد بعض الأنشطة الرياضية على طول فترة الأداء التى تمتد من ١٠ دقائق حتى ٣٠ دقيقة ، فى هذه الحالة يكون الاعتماد أساسا على النظام الهوائي ولذلك يلاحظ قلة تركيز اللاكتيك من ٢ –٤ مللي مول /لتر كما يلاحظ أيضا انخفاض معدل القلب ، وفي هذه الحالة يقل زمن فترة الراحة إلى مقدار قليل يساوي نصف أو ربع فترة العمل .

جدول (٣٥) خصائص شدة الحمل الهوائي طويل المدى (٢) (U 2) (Utilization)

نظام الطاقة	نوع التدريب	الزمن المثالي	نسبة العمل إلى الاستشفاء	٪ للجهد	٪ لمعدل القلب	مدى معدل القلب (ضربة / دقيقة)	مدى اللاكتيك (مول/ لتر)
النظام الهوائي	المستمر	٣٠–٦٠ دقيقة	مستمر	٦٥–٧٥	٦٥–٧٥	١٢٥ – ١٤٥	٢ أو أقل
الخصائص	استخدام التدريب المستمر أو المراحل الطويلة الدوام ،المصدر الأساسي للطاقة هو الأحماض الدهنية الحرة مع بعض الجليكوجين ، التركيز على تجنيد الألياف العضلية من نوع I ، يستهلك الجليكوجين كمصدر للطاقة ولكن تصبح الدهون أكثر أهمية						





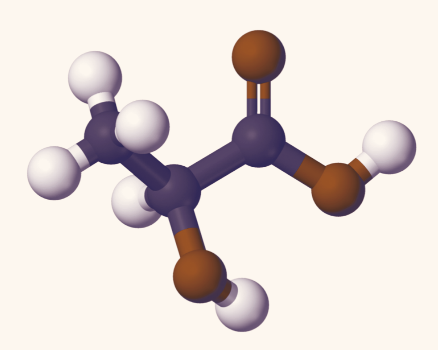
قد يمتد زمن الأداء إلى ٣٠-٦٠ دقيقة وفى جري وسباحة المسافات الطويلة ، هنا يصبح النظام الهوائي هو النظام السائد لتحويل الطاقة وبطبيعة الحال فإن الجهد المطلوب يقل لدرجة نصل إلى ١٢٥ -١٤٥ ضربة دقيقة، ويصل تركيز اللاكتيك إلى ٢ أو أقل مللي مول /لتر، ويلاحظ هنا ابتداء اعتماد الجسم فى تحويل الطاقة على الدهون التى تكون سببا فى تقليل سرعة الأداء ، لذلك يفضل دائما أن يعتمد الرياضي على الجليكوجين المخزون فى العضلة والمخزون فى الكبد ، ولكن مع استمرار التدريب دون التعويض المستمر للجليكوجين ويستهلك المخزون من الجليكوجين وتبدأ عمليات تحويل الطاقة فى الاعتماد على الدهون وبالتالي يتسم الأداء البدني بالبطء نسبيا نتيجة بطء عمليات تحويل الطاقة للتمثيل الغذائي للدهون ، ولتجنب ذلك ينصح المدربون الرياضيين بضرورة تعويض المفقود من الجليكوجين أولا بأول من خلال المشروبات الرياضية المحتوية على سكر الجلوكوز لتعويض مصادر الطاقة بصفة مستمرة ، وهذا النوع من الأحمال البدنية يناسب إنقاص الوزن وفي هذه الحالة لا يلزم تعويض الجليكوجين حتى يكون الاعتماد أساسا فى تحويل الطاقة على الدهون .

جدول (٣٦) خصائص شدة الحمل الهوائي طويل المدى (٣) (U 3) (Utilization)

نظام الطاقة	نوع التدريب	الزمن المثالي	نسبة العمل إلى الاستشفاء	٪ للجهد	٪ لمعدل القلب	مدى معدل القلب (ضربة / دقيقة)	مدى اللاكتيك (مول/ لتر)
النظام الهوائي	المستمر	٦٠-١٢٠دقيقة	مستمر	٥٠-٦٥	٥٠-٦٥	٩٥ - ١٢٥	قليل جدا
الخصائص	أقل شدة هوائية يوصى بها لغير الرياضيين أو للترويح ، يمكنها الحفاظ على الحد الأدنى للياقة البدنية ، وتعتمد على الأحماض الدهنية كمصدر للطاقة وتستخدم الألياف العضلية من نوع I وبعض ألياف من نوع IIa						

هذا النوع من الأحمال البدنية يناسب متسابقي الماراثون والسباحة المفتوحة نظرا لطول زمن فترة الأداء التى تمتد من ساعة إلى ساعتين ، ولذلك يعتمد تشكيل هذا النوع من الأحمال على تحويل الطاقة من الدهون وهو عمل هوائي بالدرجة الأولى ولذلك يقل تراكم الهيدروجين (اللاكتيك) نظرا لتوفر الأكسجين للعضلة ، ويقل مستوى الجهد وسرعة الأداء وبالتالي معدل القلب الذي يصل إلى معدل يقترب من معدله وقت الراحة ، وهذا الحمل البدني يتناسب مع ممارسي الرياضة بهدف الصحة .

تدريب حامض اللاكتيك Lactic Acid

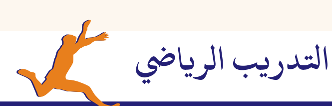


لم يلق مصطلح انتشارا بين المدربين وأولياء الأمور من المصطلحات الفسيولوجية أكثر من حامض اللاكتيك،حتى أن هذا المصطلح أصبح يسمع كثيرا خاصة فى السباحة من المدربين كأحد الحلول العلمية الغامضة لمشكلات تطوير مستوى الرياضي ، وقد سألت كثيرا وطلب مني أكثر من مرة فى أثناء قيادتي للمنتخبات المصرية فى السباحة أن أعطي «جرعات لاكتيك » في التدريب ، وكثيرا ما يفسر المدربين إجهاد السباح نتيجة لتعرضه لمزيد من جرعات اللاكتيك أو أحيانا العكس ،فقد يفسر بعض المدربين انخفاض مستوى السباح نتيجة لعدم التدريب على اللاكتيك ، وترجع هذه المعتقدات السائدة نتيجة لما أورده ماجليشيو أحد علماء تدريب السباحة من أهمية التركيز على اللاكتيك فى التدريب باستخدام نوعين من درجات شدة حمل التدريب الست التى أقترحها للسباحين ، وهذه التدريبات هى :

(١) تحمل اللاكتيك :أي التدريب على الأداء القوى بالرغم من التعب الناتج عن زيادة تراكم حامض اللاكتيك بالعضلات والدم .

(٢) إنتاج اللا كتيك : أي زيادة قدرة الرياضي على الأداء القوى السريع الذي يعتمد على الطاقة اللاهوائية خاصة عمليات الجلكزة اللاهوائية التى يكون نتاجها الأخير هو حامض اللاكتيك .

(٣) عتبة اللاكتيك : أى أقصى سرعة أداء تحت مستوى ٤ مللى مول لاكتيك وبصفة عامة نتيجة الدراسات العلمية الحديثة تغير فكر ماجليشكو وتغيرت نظرة العالم إلى حامض اللاكتيك على انه السبب الرئيسي للتعب وقبل أن نناقش الموضوع يجب أولا أن نعرف ما هو الحامض ؟ وما هو القلوي؟ نردد كثيراً مصطلح حامض Acid





وخاصة حامض اللاكتيك المشهور فى المجال الرياضي ، ولكننا نحتاج أن نفهم معنى كلمة حامض وما هو دوره فى التفاعلات الكيميائية لتحويل الطاقة ؟

التركيز الحمض - القلوي ومقياس pH

يعتبر أيون الهيدروجين أحد الأيونات المذابة المهمة فى الجسم ، حيث يحدد تركيزه فى سوائل الجسم حمضية الجسم ، ويأتي أيون الهيدروجين إلى سوائل الجسم من عدة مصادر منها:

- ❑ انشطار الماء من H2O إلى أيونات H+ و OH- .
- ❑ الجزيئات المتأينة التى تظهر أيونات H+ عند إزابتها فى الماء .

الحامض Acid

هو أي مادة تتحلل فى المحلول لتعطي أيونات الهيدروجين ، وللحامض مذاق حمضي ويغير لون ورقة عباد الشمس إلى اللون الأحمر ويتفاعل مع القلويات أو القاعديات ليكون الأملاح ويحرر الهيدروجين من بعض المعدنيات وأمثلة من أحماض الجسم :

- ❑ حامض الهيدرو كلوريك Hydrochloric Acid .
- ❑ حامض الفوسفوريك Phosphoric Acid .
- ❑ حامض الكربونيك Carbonic Acid .
- ❑ حامض سيتريك Citric Acid .
- ❑ حامض كاربوكسيلك Carboxylic Acid .

القلوي أو القاعدي Base

- القاعدي أو القلوي Base هو أي مادة تشكل أيونات الهيدروكسيل OH- فى المحاليل المائية ، له مذاق مر وملمس زلق ويغير لون ورقة عباد الشمس إلى اللون الأزرق ، ويتفاعل مع الأحماض ليشكل الأملاح ومن أمثلته فى الجسم :
- الصوديوم Sodium .
- كالسيوم هيدروكسيد Calsium hydroxides .
- المحاليل المائية للأمونيا Soluation of Amonia.
- مقياس التوازن الحمضي القلوي pH Scale

يرجع الفضل فى ابتكار مقياس pH Scale إلى العالم الكيميائي سورن سورنسن Soren Sorensen 1909 ، لقياس تركيز الهيدروجين فى السوائل، وهو مقياس كمي للحمضنة أو القلوية للمحلول ، وهو يرجع بصفة خاصة إلى تركيز البروتونات أو الهيدروجين ،وهو مقياس لوغاريتمي بمعنى أن أي تغيير فى قيمة pH لوحدة واحدة يعني أن مقدار التغيير يبلغ ١٠٠ مرة ضعف التركيز لأيون الهيدروجين ويعبر عنه اختصارا بقيم تراوح ما بين +١ إلى +١٤ :

المحلول الذي يحتوي على هيدروكسيل (OH-) أكثر من الهيدروجين (H) يكون مقياس pH له أعلى من الرقم ٧ ويسمى محلول قلوي أو قاعدي .

المحلول الذي يحتوي على الهيدروجين (H) أكثر من الهيدروكسيل (OH-) يكون مقياس pH له أقل من الرقم ٧ ويسمى محلول حمضي .

الماء المقطر يعتبر محلول محايد حيث تبلغ قيمة pH له ٧ نظرا لأنه يحتوي على الهيدروجين (H) معادلا للهيدروكسيل (OH-))

تتغير قيم pH بدرجات طفيفة وعلى سبيل المثال يميل الدم إلى القلوية ٧,٤ وتحت التأثيرات المختلفة يمكن أن تتغير قيم pH بدرجات طفيفة حتى ٧ فى الاتجاه الحمضي .

جدول (٣٧) قيم pH لبعض السوائل

الدرجة	السوائل
١	حامض المعدة - حامض الهيدرو كلوريك Hydrochloric
٢	عصير الليمون
٣	الجرب فروت ، البيرة ،الخل، الكولا، عصير التفاح
٤	الطماطم ، العنب
٥	القهوة ، البول من ٤,٥ - ٨
٦	سيتو بلازما العضلات النشطة ، اللعاب ، اللبن (٦٠٥)
٧	الماء المقطر ، الدم (٧٠٤)
٨	بياض البيض ، ماء البحر(٨٠٤)
٩	بيكربونات الصودا
١٠	الصابون السائل
١١	الأمونيا العادية
١٢	الجير
١٣	مزيلات الشعر الكيميائية





جدول (٣٨) قيم pH بعض سوائل الجسم

سوائل الجسم	قيم pH	التغيرات
الدم الشرياني فى الراحة	٧,٤٠	يحدث التغير عند زيادة ثاني أكسيد الكربون واتحاده مع الماء وتكوين حامض الكربونيك
الدم الوريدي فى الراحة	٧,٣٦	
العضلة	٧,٠٠ تقريباً	أقل من الدم نظراً لاستمرارية إنتاج ثاني أكسيد الكربون خلال التمثيل الغذائي ويمكن أن تصل خلال النشاط البدني إلى ٦,٤٠
السائل الخلوي	٧,٣٦	يساوي الدم الوريدي
العرق	٥,٩٠ – ٦,١٠	هناك مرونة فى المدى لارتباطه بكيميائية الجسم
البول	٤,٧٠ – ٨,٠٠	يعتمد على دور الكلى فى تنظيم كيميائية الجسم
اللعاب	٥,٧٠ – ٧,٠٠	يتكون من العصائر الهضمية ويرجع الاختلاف إلى الغدد التى تفرز السائل
المعدة	١,٠٠ – ٦,٠٠	حامضي جداً نتيجة حامض الهيدروكلوريد شديد الحموضة
العصائر البنكرياسية	٧,٦٠ – ٨,٠٠	قلوية لمواجهة حمضنة الطعام فى المعدة

يرتبط مقياس pH بكثير من العمليات الحيوية الكيميائية فى الجسم ، حيث لا تحدث هذه العمليات إلا فى مستوى معين من قيم pH ولا تنشط هذه العمليات فى حالة تغير هذا المقياس وعلى سبيل نشاط الإنزيمات حيث تنشط بعض الإنزيمات فى أوساط حمضية ويقل نشاطها فى الأوساط القلوية والعكس، ومثال على ذلك أن إنزيم Gastric lipase لا ينشط إلا فى وسط عال الحمضنة بالمعدة غير أن نشاطه يقل فى الأمعاء الدقيقة حينما يكون الوسط قليل القلوية ، وكذلك يلاحظ نشاط إنزيم اللعاب Salivary amylase حيث يقوم بتكسير النشا فى الفم حيث يتراوح pH اللعاب ما بين ٦,٤ –٧ وعندما يمر من الفم إلى المعدة (pH = ١ –٢) يتوقف نشاط هذا الإنزيم ، وكقاعدة عامة أن أي تغير فى pH يؤدي إلى تلف فى الإنزيمات ، ولهذا السبب يحاول الجسم دائما الحفاظ على التوازن الحمضي القلوي ليكون فى أضيق نطاق أمثلة لتأثير نقص pH (زيادة الحمضنة وزيادة الهيدروجين) على بعض الوظائف الحيوية المهمة أثناء النشاط البدني :

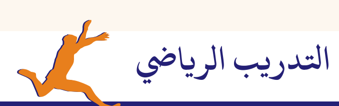
- نقص الأكسجين المرتبط بالهيموجلوبين .
- نقص الدفع القلبي cardiac output وهي كمية الدم التى يدفعها القلب فى الدقيقة الواحدة.
- تقليل اتحاد ثاني أوكسيد الكربون مع الهيموجلوبين الوارد من العضلات لطرده خارج الجسم مع الزفير من خلال الرئتين.
- زيادة معدل التنفس .
- زيادة معدل ضربات القلب .

التغذية وعلاقتها بالتوازن الحمضي القلوي :

يجب أن يعرف المدرب جيدا أنواع الأغذية الحمضية والقلوية حتى يمكنه توجيه الرياضي للتغذية بالمواد الغذائية الأكثر قلوية حتى تتعادل مع الحمضية الناتجة عن الأداء الرياضي وفيما يلي توضيح لذلك يمكن للمدرب أن يسترشد به :

جدول (٣٩) أنواع المواد الغذائية تبعا لدرجة التوازن الحمضية والقلوية

الأكثر قلوية	القلوي	الأقل قلوية	أنواع الغذاء	الأكثر حمضية	الحمضي	الأقل حمضية
ستيفا		العسل الخام والسكر الخام	المحليات	العسل معالجتها ، دبس	سكر أبيض ، سكر بني	
الليمون والبطيخ والليمون الحامض والجريب فروت والمانجو والبابايا	التمر والتين والبطيخ ، العنب ،الكيوي ، التوتوالتفاح والكمثرى والزبيب	البرتقال والموز ، الكرز ، الأناناس ، الخوخ ، الأفوكادو	الفاكهة	الخوخ وعصائر الفاكهة المصنعة	صور الكرز ،	العنب البري ، التوت البري ، البرقوق
\الهليون ، والبصل ، وعصائر الخضار والبقدونس والسبانخ الخام ، والقرنبيط ، والثوم	\البامية ، الاسكواش ، والفاصوليا الخضراء ، والبنجر ، الكرفس ، خس ، القرع والبطاطا والخروب	الجزر والطماطم والذرة الطازجة ، الفطر ، الملفوف ، البازلاء ، واجهات البطاطا والزيتون وفول الصويا	الفول البقول الخضر	طهي السبانخ والفاصوليا ، والفاصوليا	البطاطس (بدون جلد) ، والفول	شوكولا
\	الوز	كستناء	المكسرات بذور	بذور اليقطين وبذور عباد الشمس	البقان ، الكاجو	الفول السوداني والجوز
زيت الزيتون	زيت بذور الكتان	زيت الكانولا	زيوت	زيت الذرة		
		والدخن والأرز البري	الحبوب	خبز القمح	\ أبيض الأرز والذرة والقمح ، الشوفان ،	القمح والدقيق الأبيض ، والمعجنات ، المكرونة
			اللحوم	أسماك المياه الباردة	الدجاج	لحم البقر والمحار
	حليب الثدي	فول الصويا جبن ، حليب الصويا ، حليب الماعز ، جبن الماعز ، مصل الحليب	الألبان	البيض ، والزبدة ، اللبن الجبن	الحليب الخام	الجبن والحليب المتجانس ، أيس كريم
عشبة الشاي والمياه ليمون	شاي أخضر	الزنجبيل الشاي	مشروبات	شاي	قهوة	المرطبات





ما هو حامض اللاكتيك Lactic acid؟

هو حامض اللبن (اللبنيك) milk acid ويتكون من مكونين أساسيين هما اللاكتاتLactate وأيونات الهيدروجين واللاكتيك يوجد فى الجسم أثناء الراحة بنسبة ١ مللي مول لكل لتر من الدم ويعتبر اللكتات وسيط مابين العمل اللاهوائي والهوائي حيث يمكن أن تكون اللاكتات مرة أخرى مصدر الطاقة المباشر ATP بطرق أخرى وليست هى المسببة للتعب .

ما الفرق بين حامض اللاكتيك واللكتات ؟

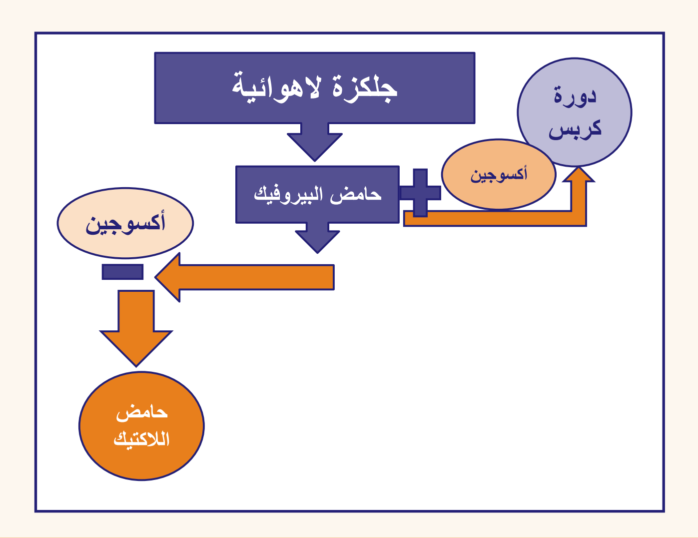
الفارق بين حامض اللاكتيك واللكتات هو فارق لفظي فقط فإذا قلنا حامض اللاكتيك فنحن فى الحقيقية نقصد اللاكتات نظرا لأن حامض اللاكتيك وهو الناتج النهائي للجلكزة اللاهوائية سرعان ما ينفصل بسرعة ، وينتج عن هذا الانفصال ملح الحامض وهو اللاكتات وينتج أيضا عن هذا الانفصال أيونات الهيدروجين التى تزيد من الحمضنة Acidity .



شكل (٣١) حامض اللاكتيك ينفصل بسرعة مكونات ايون الهيدرجين وملح الحامض اللكتات

حامض اللاكتيك صديق أم عدو؟

ظل المدربون والخبراء لفترة طويلة ينظرون إلى حامض اللاكتيك باعتباره أحد أهم أسباب التعب العضلي ، ولكن الدراسات العلمية الحديثة ظلت تبحث فى تحديد ما إذا كان سبب التعب العضلي يرجع إلى زيادة الحمضنة Acidity بالعضلات أي حمضنة حامض اللاكتيك Lactic Acidosis ، وكما سبق أن أوضحنا أن الناتج النهائي لعمليات الجلكزة (تكسير الجليكوجين لإنتاج الطاقة بالعضلة) هو حامض البيروفيك الذي يدخل إلى دورة كربس لإنتاج الطاقة باستخدام الأكسجين ، وإذا لم يكن بالعضلة الأكسجين الكاف لذلك فإن حامض البيروفيك يتحول إلى حامض اللاكتيك الذي يزيد تراكم اللاكتات بالعضلة والدم.



شكل (٣٢) الناتج النهائي للجلكزة حامض اللاكتيك فى عدم وجود الأكسجين وحامض البيروفيك فى وجود الأكسجين

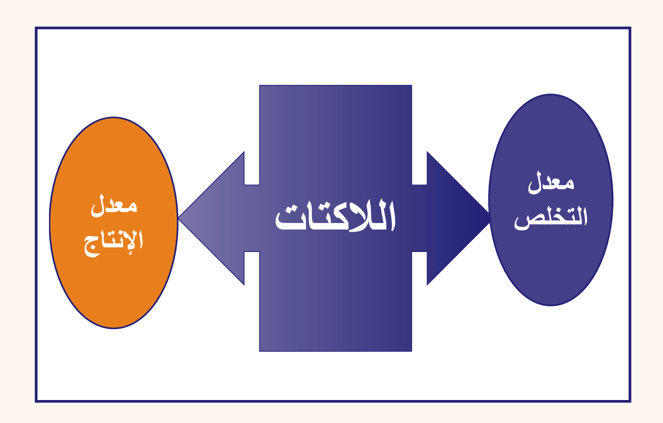
خلال السنوات الأخيرة ظهرت كثير من الدراسات العلمية تقول أن نقص الأكسجين يعتبر أحد العوامل المسببة لزيادة اللاكتات بالعضلة والدم أثناء العمل البدني الأقل من الشدة القصوى ، وفي الحقيقة أن حامض اللاكتيك يتكون فى العضلة فى أي وقت نتيجة عمليات الجلكزة سواء فى غياب الأكسجين أو وجوده،وحتى خلال الراحة أيضا، وقد كان الاعتقاد السائد قبل فترة السبعينيات هو أن حامض اللاكتيك هو من مخلفات الطاقة اللاهوائية ونقص الأكسجين أثناء الأداء البدني ، حيث يزيد حامض اللاكتيك فى العضلات عند أداء النشاط البدني قصير المدى عالي الشدة مثل العدو أو السباحة السريعة ، وقد لا يلاحظ زيادة حامض اللاكتيك لدى متسابقي الماراثون بل قد تكون نسبة زيادة قريبة من مستواه وقت الراحة .

تراكم حامض اللاكتيك :

خلال أداء الأحمال البدنية ذات الشدة العالية يرتفع مستوى اللاكتات فى العضلة والدم بصورة سريعة إلى درجة عالية فى نفس الوقت هناك عمليات أخرى للتخلص من زيادة اللاكتات وبذلك يكون مستوى اللاكتات بالدم والعضلات هو نتيجة عاملين أولهما معدل إنتاجه وثانيهما معدل التخلص منه ، وتمثل درجة التوازن بين العاملين مدى وحجم تراكم اللاكتات سواء كان هذا التراكم نتيجة للعامل الأول وهو زيادة



أو نقص معدل الإنتاج أو نتيجة للعامل الثاني نقص أو زيادة معدل التخلص من اللاكتات أو كلأهما ، فإذا لاحظنا مثلا أن مستوى اللاكتات عند أداء حمل بدني معين لم يرتفع كثيرا عن مستواه وقت الراحة فإن هذا يعني أن اللاكتات قد يرتفع ولكن معدل التخلص من هذه الزيادة سريع لدرجة أننا لا نلاحظ زيادته بعد الأداء مباشرة .

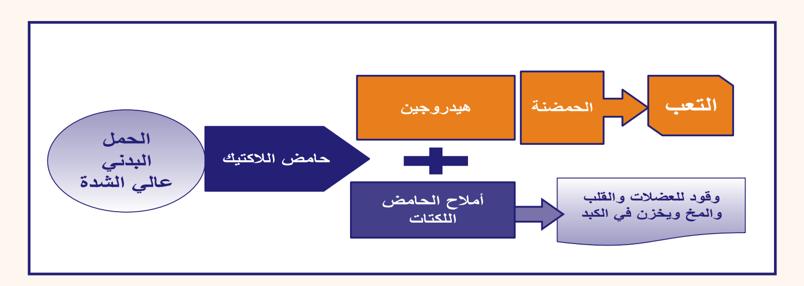


شكل (٣٣) لكتات الدم نتاج مدى توازن معدل الإنتاج ومعدل التخلص من اللكتات

حامض اللاكتيك أو اللاكتات لا يسبب التعب

الاعتقاد الشائع عادة أن لاكتات الدم أو حامض اللاكتيك له تأثير ضار لعمل العضلات ويسبب التعب هو اعتقاد خاطئ ظل لمدة قرن من الزمان وهو الآن يعتبر خطأ علمي تاريخي ، فقد أجمعت نتائج الدراسات العلمية أن التأثير السلبي على عمل العضلات يرجع إلى زيادة تراكم أيون الهيدروجين Hydrogen Ions نظرا لأن حامض اللاكتيك ينفصل بسرعة وينتج عن هذا الانفصال ملح الحامض وهو اللاكتات وينتج أيضا عن هذا الانفصال أيونات الهيدروجين التى تزيد من الحمضنة Acidity ولذلك من الخطأ القول أن حامض اللاكتيك أو اللكتات هو السبب فى تعب العضلات نظرا لعدم وجود الهيدروجين المسببة للحمضة فى تكوينهما ، وكما اتضح أن سبب الحمضنة ليس حامض اللاكتك ولا اللكتات وإنما الهيدروجين الناتج عن انفصاله من حامض اللاكتيك ، تراكم البروتونات (الهيدروجين) فى العضلة المنفصلة من حامض اللاكتيك مما يسبب الحمضنة وبالتالي تعرقل هذه الحمضنة الإشارات العصبية

الخاصة بالانقباض العضلي وهنا يحدث التعب ، وما يشعر به الرياضي من ألم فى العضلة يرجع إلى الهيدروجين وليس اللكتات أو حامض اللاكتيك ، وقد بدأ هذا التفسير منذ عام ١٩٧٧ .



شكل (٣٤) تراكم الهيدروجين وليس اللاكتيك أو اللكتات سبب التعب

وقد دارت كثير من الأساطير حول حامض اللاكتيك ولعل أكثرها كما ذكر مات فيتز جرالد ٢٠١٠ Matt Fitzgerald هى وجود حامض اللاكتيك بالجسم ، وفي الحقيقة لا وجود لحامض اللاكتيك فى الجسم البشري، والجسم ينتج فقط اللكتات lactate .

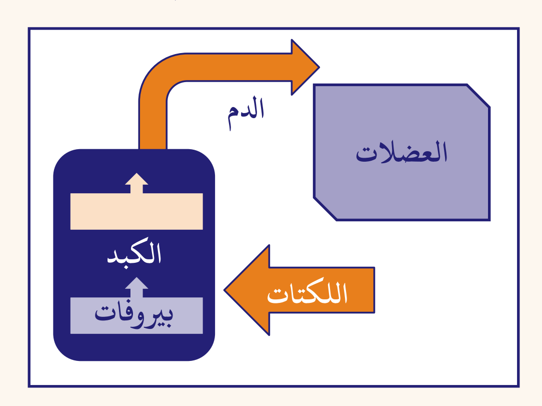
في عام ١٩٨٤ ظهرت دراسات جورج بروكسل George Brooks التى تؤكد أن حامض اللاكتيك ليس مجرد مخلفات للطاقة اللاهوائية ولكنه يستخدم كمصدر للطاقة أثناء النشاط البدني حينما ينفصل عنه الهيدروجين ويتبقى اللكتات الذي هو وقود سريع محبوب للجسم وتستفيد به أجهزة وظيفية أخرى بالجسم مثل المخ والقلب ومعظم الألياف العضلية البطيئة أيضا، وبناء على ذلك فإن إزالة اللاكتات من الدم تحدث سواء من خلال عمليات الأكسدة بالعضلة نفسها أو من خلال انتشار اللاكتات إلى العضلات الأخرى ، العضلات المستخدمة كوقود للطاقة وأما الباقي من اللاكتات الذي لم يستخدم للطاقة فإنه يسير مع الدم إلى الكبد حيث يتحول اللاكتات فى وجود الأكسجين إلى بيروفات ثم إلى جلوكوز خلال بعض التفاعلات والعمليات الفسيولوجية تسمى دورة كوري Cori cycle ويمكن أن يرسل الجلوكوز إلى العضلات مرة ثانية لتستخدمه كوقود للطاقة أو يخزن فى الكبد على هيئة جليكوجين لاستخدامه وقت الحاجة ، وبذلك فإن اللاكتات يصبح مصدرا مستمراً للطاقة من خلال سرعة ما يوفره من الجلوكوز كما أنه يساعد على توفير الماء للجسم ويساعد على سرعة الاستشفاء خاصة خلال الأداء البدني طويل المدى الذي يستمر لعدة ساعات .





حامض اللاكتيك ليس مسئولا عن الألم العضلي المتأخر

يشعر الرياضي فى اليوم التالي للتدريب بألم عضلي وهذه الحالة تسمى «بداية الألم العضلي المتأخر Delayed onset muscle soreness» ويرجع سبب ذلك إلى التلف العضلي muscle damage وكذلك إلى التهاب الأنسجة بعد التدريب، كما أن معظم التقلصات cramps تحدثها المستقبلات العصبية بالعضلة نتيجة لزيادة استثارتها عند التعب العضلي ، ويلجأ معظم الرياضيون إلى استخدام التدليك والحمامات الساخنة وأساليب الاسترخاء للتخلص من هذا الألم والتقلصات العضلية .



شكل (٣٥) دورة كوري

اللاكتات وقود الطاقة

بناء على ما سبق يمكن النظر إلى اللاكتات على انه شكل مفيد من أشكال وقود الطاقة عند أداء الأحمال البدنية متوسطة ومنخفضة الشدة وفي الراحة أيضا، وبناء عليه لا يمكن اعتبار أن حامض اللاكتيك واللاكتات يعتبران سببا للتعب ، وبناء على ذلك قدمت التغذية الرياضية أملاح الصوديوم لكتات Sodium Lactate ضمن المشروبات الرياضية .

وجد George Brooks of the University of California-Berkeley أن الجسم يستخدم اللاكتات فى إعادة بناء الطاقة بأسرع من أي مصدر أخر للطاقة حيث أن اللاكتات مركب سريع الحركة ينتقل من الخلية العضلية بسرعة إلى الخلايا العضلية الأخرى وإلى سريان الدم إلى الأعضاء الأخرى خاصة القلب والكبد والمخ

لاستخدامه كمصدر للطاقة وفي الكبد يتحول إلى جلوكوز ويرسل إلى العضلات عند الحاجة إليه كمصدر للطاقة .

تأثير التدريب على سريان اللاكتات بالدم

أظهر جورج بروكس أن تدريبات التحمل تقلل سريان اللاكتات فى الدم دون التأثير على إنتاج اللاكتات فى العضلات وهذا دليل على استخدام اللاكتات فى العضلة ذاتها كمصدر للطاقة ، وبصفة عامة فإن ٧٥٪ من اللاكتات الناتج بالعضلة لا يخرج إلى سريان الدم إلا بكمية أقل.

أهم مميزات السباح مايكل فيلبس أنه لا ينتج حامض لاكتيك أثناء التدريب كثيرا بالرغم من السرعات العالية التى يقطع بها مسافات السباقات ، وتأكيدا لذلك قام بعض الباحثين الأمريكان فى مجال فسيولوجيا الرياضة بإجراء اختبار سباحة ٥٠٠٠ متر لمايكل فيلبس ومجموعة من السباحين كانت نتيجته أن مستوى حامض اللاكتيك فى الدم لدى فيلبس بعد الأداء لم يزيد عن ٥,٦ مللي مول لكل لتر من الدم بينما بلغ مستوى اللاكتيك لدى السباحين الآخرين مايزد عن ١٠ مللي مول ، وهذا يشير إلى تميز عضلات فيلبس بسرعة الاستشفاء أكثر من أي سباح آخر بعد التدريب أو المنافسة ، وهذا مكنه من المشاركة فى عدة سباقات فى دورة بكين الأولمبية ٢٠٠٨ وتحطيمه الأرقام القياسية الرقم بعد الآخر .

في عام ٢٠٠٦ أمكن لجورج بروكس أن يرى من خلال الميكروسكوب البؤري confocal microscope عمليات التمثيل الغذائي الهوائي فى الميتوكوندريا mitochondria (بيت الطاقة بالخلية العضلية) وأثبت جورج بروكس أن الطاقة اللاهوائية ما هى إلا طاقة هوائية غير كاملة وان هناك ترابط بين نظامي الطاقة.

وعند أداء الحمل البدني متوسط الطاقة تنتج معظم الطاقة من الكربوهيدرات هوائيا ودون وجود لاكتات ، ولكن مع شدات الحمل البدني المرتفعة تنتج الطاقة من الكربوهيدرات لا هوائيا مع وجود اللاكتات ثم بعد ذلك تنشطر اللاكتات إلى ثاني أكسيد الكربون والماء.



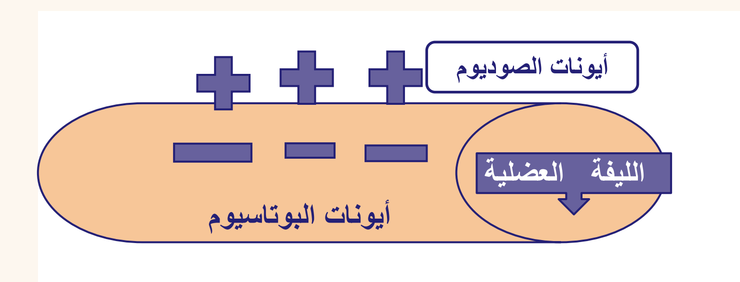


فقد العضلة للاستقطاب muscle cell depolarization

إذا لم يكن حامض اللاكتيك أو اللكتات سببا رئيسيا فى التعب العضلي فما هى الأسباب الأخرى ، للإجابة عن هذا السؤال يمكن القول أن فقد الخلية العضلية للاستقطاب muscle cell depolarization هو سبب التعب العضلي أكثر من الحمضنة، من خلال سلسلة من الدراسات التى أجرها مجموعة كبيرة من علماء Ole Nielsen of the University of Aarhus, Denmark أظهرت أن سواء هناك نتاج لكمية كبيرة من اللاكتات بالعضلة أو أقل يحدث التعب العضلي ويعتبر فقد العضلة الاستقطاب أكثر من زيادة اللاكتات تأثيرا على التعب العضلي ، ولكن ما معنى فقد الاستقطاب ؟

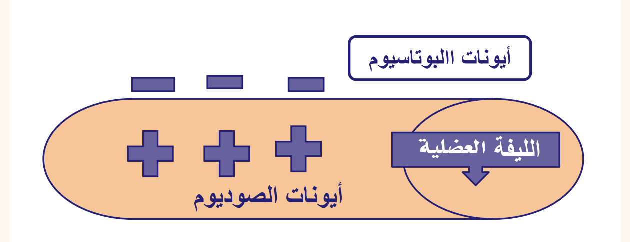
يجب أن نعلم أن العضلة تنقبض نتيجة وصول الإشارات العصبية إليها من الجهاز العصبي المركزي من خلال سريان تيار كهربي ناتج عن اختلافات توزيع أيونات الصوديوم والبوتاسيوم أي وجود جهد كهربائي داخل وخارج جدار الخلية.

في حالة الراحة أو الاستقطاب polarization يكون توزيع الصوديوم والبوتاسيوم حول جدار الخلية أو الليفة العضلية بحيث يكون الصوديوم فى خارج الليفة أكثر من البوتاسيوم داخل الليفة العضلية .



شكل (٣٦) الليفة العضلية فى حالة الاستقطاب

عند وصول الإشارة العصبية وانتقالها إلى الليفة العضلية تفقد الليفة العضلية حالة الراحة وتصبح فى حالة فقد الاستقطاب Depolarization نتيجة لخروج أيونات الصوديوم من الليفة العضلية ودخول البوتاسيوم .



شكل (٣٧) الليفة العضلية فى حالة فقد الاستقطاب
.Ideally there is adequate alkaline in the diet to do this

ينتج جزئ سكر الجلوكوز ٢ جزئ ATP فقط فى غياب الاكسجين بينما فى وجود الأكسجين ينتج ٣٦ جزئ ATP .

التدريب الهوائي Aerobic Training

تعني كلمة هوائي ببساطة «زيادة قدرة الجسم على استهلاك الأكسجين لتحويل قدر أكبر من الطاقة من خلال الاستفادة بالأكسجين » أي المقصود هو تلك العمليات الكيميائية للتمثيل الغذائي التى يتم من خلالها تحويل الطاقة للعمل العضلي مع استخدام الأكسجين الذي يصل إلى العضلات لكي يدخل فى هذه العمليات الكيميائية ، ولذلك فالتدريب الهوائي يزيد من عمل الجهاز الدوري والجهاز التنفسي لتوجيه الدم المحمل بالأكسجين إلى العضلات حيث تستقبله هذه العضلات بواسطة الميوجلوبين الذي يحمله إلى الميتوكوندريا ليدخل فى عمليات دورة كربس لتحويل الطاقة ويبقى ثاني أكسيد الكربون والماء ويتخلص منهما الجسم من خلال التنفس والعرق .

من هم الرياضيون الذين يحتاجون إلى التدريب الهوائي؟

التدريب الهوائي هو أساس عام لجميع الأنشطة الرياضية لذلك يحتاج إليه جميع الرياضيين ، كما أن الرياضيين الناشئين فى بداية حياتهم الرياضية يحتاجون إلى قاعدة عريضة من التأسيس الهوائي الذي يساعد الرياضي على استمرار تطور مستواه الفني لأطول مدة معينة ، كما يفيد التدريب الهوائي فى مجال الرياضة بهدف الصحة لما له من تأثير فسيولوجي على الأجهزة الحيوية وهو يساعد فى عمليات إنقاص الوزن ، لذلك يمكن تلخيص فوائد التدريب الهوائي فيما يلي:





- مفتاح اللياقة البدنية المثلى .
- وقاية من أمراض القلب .
- يعتبر القاعدة الأساسية لرفع اللياقة فى أي برنامج تدريبي .
- يساعد على إنقاص الوزن .
- يقلل التعرض للإصابات الرياضية فى بداية الموسم التدريبي .

كيف يمكن للمدرب تصميم برنامج التدريب الهوائي؟

يجب أن يتقن كل مدرب كيف يصمم برنامجا للتدريب الهوائي أو للتحمل الهوائي بهدف رفع اللياقة البدنية للرياضي لكي يتمكن من مواجهة التعب لأطول فترة زمنية ممكنة ، وهذه الصفة تعتبر هى الأساس فى المسابقات طويلة المدى والتي تتميز بالأداء البدني المستمر مثل الجري والسباحة والدراجات والتجديف مسافات طويلة ، وبالرغم من أهمية التحمل الهوائي لمثل هذه الأنشطة فإن بعض الأنشطة الأخرى كألعاب الكرة تحتاج مثل هذه القاعدة من التحمل الهوائي فاستمرار لاعب كرة القدم فى الأداء بكفاءة حتى نهاية المباراة يتطلب قاعدة من التحمل الهوائي حيث يفيد الرياضي فى القدرة على استمرار الأداء الذي يتخلله أداء وعمل عضلي سريع لاهوائي وهنا يفيد أيضا التحمل الهوائي فى تسريع عمليات الاستشفاء أولا بأول ، ويجب أن يعرف المدرب أن التحمل الهوائي له عدة درجات مختلفة من حيث زمن الأداء وشدة الحمل البدني لذلك يجب أن يعرف المدرب يتصرف على كيفية تحديد شدة الحمل البدني ودرجته والمنطقة التدريبية التى يحتاج الرياضي إلى تنميتها.

تحديد شدة حمل التدريب الهوائي

تنقسم درجات وشدة الحمل البدني إلى عدة مستويات مختلفة

يجب بداية أن يحدد المدرب منطقة التدريب التى تحتاج رياضته التخصصية إليها حيث تختلف درجات ومناطق التحمل وإذا أخطأ المدرب فى ذلك وقام بوضع برنامجه التدريبي دون التركيز على منطقة التدريب التخصصية فإن ذلك يعني ضياع للوقت وعدم تحقيق هدفه فى رفع مستوى الرياضي ، ويستعين فى ذلك بقياسات معدل القلب وعمر اللاعب لذلك من الأهمية التعرف على منطقة التدريب المناسبة لتخطيط حمل

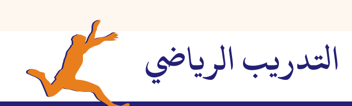
التدريب ، والشائع فى التدريب الرياضي استخدام خمس مناطق للتدريب تهدف كل منطقة إلى تنمية مستوى معين من التحمل الهوائي كما يلي :

جدول(٤٠)

مناطق التدريب								
العمر (سنة)								
	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠	٤٥	٥٠	٥٥
٪١٠٠	٢٠٠	١٩٥	١٩٠	١٨٥	١٨٠	١٧٥	١٧٠	١٦٠
	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين							
٪٩٠	١٨٠	١٧٦	١٧١	١٦٧	١٦٢	١٥٨	١٥٣	١٤٩
	اللاهوائي							
٪٨٠	١٦٠	١٥٦	١٥٢	١٤٨	١٤٤	١٤٠	١٣٦	١٣٢
	الهوائي							
٪٧٠	١٤٠	١٣٧	١٣٣	١٣٠	١٢٦	١٢٣	١١٩	١١٦
	اللياقة للتحكم فى الوزن (حرق الدهون)							
٪٦٠	١٢٠	١١٧	١١٤	١١١	١٠٨	١٠٥	١٠٣	٩٩
	نشاط معتدل (التسخين)							
٪٥٠	١٠٠	٩٨	٩٥	٩٣	٩٠	٨٨	٨٥	٨٣

تشكيل أحمال التدريب على أسس الطاقة الحيوية

بدأ الاهتمام بتدريب لياقة الطاقة بالتقسيم الأساسى لتنمية كل من الطاقة اللاهوائية والطاقة الهوائية ثم مع تطور طرق التدريب فى هذا المجال ازداد هذا التقسيم وأصبح كل من الطاقة اللاهوائية والطاقة الهوائية ينقسم فى حد ذاته إلى عدة مستويات ، فكما تختلف أزمنة دوام الأنشطة الرياضية المختلفة وكذلك شدة الأداء فى كل منها تختلف أيضاً نظم الطاقة فى كل عمل عضلى ، وبناء على ذلك فقد قسم العلماء نظم تدريب لياقة الطاقة إلى عدة مستويات مختلفة فقد قسمها بلاتونوف إلى ثمانية مستويات ، غير أن





أكثرها شيوعاً الآن هو تقسيم تدريب نظام الطاقة اللاهوائى إلى ثلاثة مستويات وكذلك تقسيم تدريب نظام الطاقة الهوائى إلى ثلاثة مستويات أيضاً وهذه المستويات تختلف فى شدة ودوام الأداء تبعاً لطبيعة الأداء الرياضي التخصصى .

جدول (٤١) النسب المئوية لتوزيع حمل التدريب لتنمية التحمل العام تبعا للفترة الزمنية للأداء التنافسي

عن بلاتونف :١٩٨٦

زمن المنافسة	هوائي (تحمل هوائي)	لاهوائي لاكتيك (تحمل سرعة)	لاهوائي فوسفاتي (سرعة)	مرونة وتوافق
١٥-٢٠ثانية	٢٠	٢٠	٤٥	١٥
٢٠-٤٥ ثانية	٢٥	٣٠	٣٠	١٥
٤٥-١٢٠ثانية	٤٠	٢٥	٢٠	١٥
٣-١٠دقائق	٥٠	٢٥	١٥	١٠
١٠-٣٠دقيقة	٦٠	٢٠	١٠	١٠
٣٠-٨٠دقيقة	٧٠	١٥	٥	١٠
٨٠-١٢٠دقيقة	٧٥	١٥	٥	٥
أكثر من ١٢٠دقيقة	٨٠	١٠	٥	٥

وبملاحظة الجدول السابق يتضح أن زمن الأداء فى المنافسة يرتبط بمتطلبات ونوعية التحمل المطلوب ، ففي الأنشطة التى تتميز بطول فترة الأداء مثل الجري مسافات طويلة نلاحظ أن نسبة العمل الهوائي تزيد بدرجة تصل إلى ٨٠٪ من حجم تمرينات التحمل العام وتقل نسبة تمرينات التحمل اللاهوائي والسرعة ، أما بالنسبة لأنشطة السرعة أو القوة المميزة بالسرعة فان هناك بعض الصعوبة فى تنمية التحمل العام ، حيث أن استخدام تمرينات التحمل الهوائي يجب أن يتم بحذر بحيث يتحقق الهدف منه دون التأثير السلبي على مستوى السرعة ، ولذلك يلاحظ عدم التركيز على العمل الهوائي بنسبة كبيرة فى الوقت الذي توزع فيه نسب التدريب على التحمل اللاهوائي

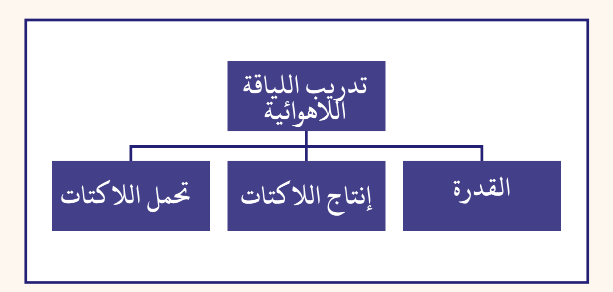
« نظام حامض اللاكتيك » وتنمية السرعة والمرونة والتوافق ، وسوف نتناول فى الأجزاء التالية مناقشة أنواع التحمل العام المختلفة .

تدريب اللياقة اللاهوائية

هناك ثلاثة مستويات أساسية لتدريب نظم الطاقة اللاهوائية يمكن تقسيمها كما يلي:

- تدريب القدرة Power Training .
- تدريب إنتاج اللاكتات Lactate Production training .
- تدريب تحمل اللاكتات Lactate Tolerance Training .

وفيما يلي نتناول كل نوع من هذه التقسيمات :



شكل (٣٨) مكونات تدريب اللياقة اللاهوائية

تدريب القدرة Power Training

يعتبر نظام الطاقة الفوسفاتي ATP-PC هو النظام الأساسي الذي تعتمد عليه الأنشطة الرياضية التى تتطلب عنصر السرعة أو القوة المميزة بالسرعة مثل العدو ورفع الأثقال ، وهذه الأنشطة أيضاً تتميز بصفة القدرة وهى القوة المميزة بالسرعة لذا فإن طبيعة التمرينات الخاصة بتنمية القدرة تتميز بقصر فترة الأداء مابين ٥-١٠ ثانية ، وبالشدة القصوى وفترات الراحة الطويلة ٢-٣ دقائق لإعطاء الوقت الكافي لاستعادة استشفاء المكونات الفوسفاتية وتجنب إنتاج الطاقة اللاهوائي وتراكم حامض اللاكتيك (زيتسيورسكي ١٩٨٠) مع العلم بأن هذه التمرينات المستخدمة لتنمية الإمكانات اللاهوائية الفوسفاتية لاتؤدي إلى استهلاك أكثر من ٥٠-٦٠ ٪ من مخزون العضلة من المركبات الفوسفاتية .



وعند استخدام تمرينات تنمية الإمكانات اللاهوائية يجب مراعاة أن تكون فترة الراحة كافية لتسديد جزء كبير من الدين الأكسجيني أي كمية الأكسجين التى تحتاج إليها العضلات لبناء المركبات الفوسفاتية التى استهلكت أثناء الأداء ، ولذلك يفضل أن يتم تنفيذ التمرين فى شكل مجموعات تحتوي كل مجموعة على من ٣-٤ تكرارات مع إعطاء فترة راحة طويلة بين المجموعات (٥-٧دقائق) حيث تساعد فترة الراحة على استعادة مكونات الطاقة الفوسفاتية ولاتضطر العضلة للعمل بنظام طاقة آخر وهو نظام حامض اللاكتيك وبدلا من أن يكون الهدف هو تنمية السرعة نجد أن الهدف تحول إلى تنمية تحمل السرعة .

جدول (٤٢) تشكيل مكونات حمل التدريب لتنمية الإمكانات اللاهوائية الفوسفاتية

عن :بلاتونف وبلاتونف

مكونات الحمل	الحد الأقصى	السعة"التحمل"
زمن استمرار التمرين (ث)	٥-٢٥	٣٠-٩٠
شدة الأداء	الأقصى اللاهوائي	الأقصى والأقرب للأقصى اللاهوائي
فترات الراحة البينية بين التمرينات (ق)	١,٥-٣	٢-٦
عدد التمرينات فى المجموعة	٣-٤	٣-٤
عدد المجموعات فى جرعة التدريب	٣-٥	٢-٤
فترات الراحة بين المجموعات(ق)	٥-٦	٨-١٢

تدريب إنتاج اللاكتات Lactate Production training

يعتبر الهدف الرئيسى لتدريب إنتاج اللاكتات هو دفع الرياضي لأداء تدريبات عالية الشدة تستثير الجلكزة اللاهوائية إلى أعلى مستوى لها لطبيعة الحال ينتج عن ذلك زيادة فى إنتاج اللاكتات نتيجة التمثيل الغذائى للجليكوجين فى غياب الأكسجين ، وبالطبع فإن شدة الأداء تكون عالية وهذا النوع من الأداء هو الأقل من القدرة بدرجة بسيطة وفى نفس الوقت لا يتطلب قدر من التحمل لأن الهدف الرئيسى هنا هو تدريب الرياضي على زيادة سرعة الأداء ولذلك ينعكس هنا هدف التدريب عن تدريبات تحمل

اللاكتات فإذا كان هدف تدريبات تحمل اللاكتات هو تقليل معدل تجمع اللاكتات فى العضلة فإن هدف تدريبات إنتاج اللاكتات عكس ذلك وهو زيادة إنتاج اللاكتات بالعضلة وتحتاج كثير من الأنشطة اللاهوائية إلى هذا النوع من التدريب مثل سباق ٥٠ متر سباحة و ٤٠٠ متر عدو فإن طبيعة الأداء هنا تتطلب أقصى سرعة لمدة أطول نسبياً من تمرينات القدرة وهذا يعنى الحاجة إلى مزيد من الاعتماد على الجلكزة اللاهوائية وهنا أيضاً يختلف تدريب إنتاج اللاكتات عن تحمل اللاكتات حيث يهدف تدريب تحمل اللاكتات إلى تحسين عمل المنظمات الحيوية لكى تخلص العضلة والدم من زيادة تراكم اللاكتات وهذا لا يحدث فى تدريب إنتاج اللاكتات حيث إن فترة استمرارية الأداء التى عادة ما تكون من ٤٠-٥٠ ثانية لا تصل إلى الحد الذى يسمح بزيادة اللاكتات فى الدم بنسبة كبيرة .

تدريب تحمل اللاكتات Lactate Tolerance Training

تهدف تنمية تحمل اللاكتات إلى تنمية قدرة العضلة على تحمل الأداء العضلي الناتج عن نظام الطاقة اللاهوائي بنظام حامض اللاكتيك أي تحمل السرعة ،وعند تصميم التمرينات فى هذه الحالة يجب ملاحظة أن أقصى شدة لتكوين حامض اللاكتيك تحدث بعد ١٥-٤٥ثانية بعد بداية العمل العضلي المرتفع الشدة وعند زيادة حامض اللاكتيك فى العضلة إلى الحد الأقصى لايستطيع الفرد الأستمرار فى الأداء لفترة طويلة .

غير أن التدريب يحسن هذه الكفاءة ويستطيع الرياضي الاستمرار بالرغم من زيادة حامض اللاكتيك وبالرغم من الاحساس بالتعب لفترة أطول ، وقد اتضح أن الفرد العادي غير الرياضي يستطيع الاستمرار فى الأداء حتى ٢ دقيقة ، بينما يتميز الرياضيون فى الأنشطة التى تتطلب صفة تحمل السرعة والتي تستمر ٢-٥ دقائق بالقدرة على الأداء لفترة ٣-٤ دقائق ، ويلاحظ أن الحد الأقصى لتراكم اللاكتيك يظهر عند أداء الأحمال البدنية القصوى لفترة قصيرة خلال ١-٤ دقائق ويقل الحد الأقصى لتراكم حامض اللاكتيك مع زيادة فترة الأداء .

عندما يهدف التمرين إلى تنمية القدرة القصوى يكون زمن استمرار التمرين من ٣٠-٤٥ ثانية حتى ٦٠-٩٠ ثانية ،وعندما يكون الهدف هو تنمية سعة تحمل اللاكتيك يستمر زمن الأداء ٢-٤ دقائق إلى ٥-٧ دقائق .





يؤدي تكرار التمرين إلى زيادة تركيز حامض اللاكتيك ولذلك استخدام تمرين لفترة دقيقة مع أعطاء راحة لفترة ٤ دقائق يمكن أن يصل حامض اللاكتيك إلى أقصى تركيز له بعد التكرار الخامس للتمرين .

ويلاحظ أن شدة الحمل لها تأثيرها فى استهلاك الجليكوجين ففي حالة استخدام شدات منخفضة ولفترة طويلة يستهلك جليكوجين العضلة فى الالياف البطيئة ، أما فى حالة استخدام شدات عالية ولفترات أداء قليلة (حوالي دقيقة) يستهلك جليكوجين الألياف السريعة .

ويجب مراعاة هذه الحقائق الفسيولوجية عند تشكيل الأحمال التدريبية لتنمية الإمكانات اللاهوائية اللاكتيكية .

جدول (٤٣) تشكيل مكونات حمل التدريب لتنمية الإمكانات اللاهوائية اللاكتيكية

عن بلاتونف وبلاتوفا

مكونات حمل التدريب	الحد الأقصى	السعة(التحمل)
شدة الحمل	٣٠-٩٠ ثانية	٢-٤ دقيقة
الراحة بين التمرينات	الحد الأقصى والقريب من الأقصى والأقل من الأقصى اللاهوائي	الحد الأقل من الأقصى مع الدمج بين العمل اللاهوائي والهوائي
عدد تكرارات التمرين فى المجموعة	٤-٦	٤-٦
عدد المجموعات فى جرعة التدريب	٣-٥	٣-٤
الراحة بين المجموعات	٥-٦	٨-١٢

ويمكن استخدام تمرينات قصيرة الدوام لتنمية الإمكانات اللاهوائية اللاكتيكية ٣٠-٦٠ ثانية إلا أن ذلك يتطلب زيادة عدد تكرارات التمرين فى المجموعة بحيث يكون الزمن الكلي للأداء فى حدود ٣-٤ الى٥-٦ دقائق ، وتكون الراحة بين تكرارات التمرين ١٠-١٥ ثانية للتمرينات المستمرة ٣٠ ثانية و٢٠-٣٠ ثانية للتمرينات المستمرة ٦٠ ثانية .

وقد اقترح لامب ١٩٨٤ «Lamb» أسلوب تشكيل الأحمال التدريبية لتنمية السعة اللاهوائية بطريقة التدريب الفتري كما يلي :

جدول (٤٤) استخدام طريقة التدريب الفتري لتنمية السعة اللاهوائية والتحمل العضلي المتحرك

عن: Lamb1984

زمن أداء التمرين	الشدة ٪	فترة الراحة البينية	عدد التكرارات	عدد جرعات التدريب الأسبوعي
١٠ث	١٠٠	١٠ث	٢٠-٣٠	٣-٤
٢٠ث	١٠٠	١٥ث	١٠-٢٠	٣-٤
٣٠ث	١٠٠	١-٢دقيقة	٨-١٨	٣-٤
دقيقة	٩٥-١٠٠	٣-٥دقيقة	٥-١٥	٣-٤
دقيقتان	٩٠-١٠٠	٥-١٥دقيقة	٤-١٠	٣-٤

تـدريب اللياقة الهوائيـة

تتطلب تنمية نظم الطاقة الهوائية تنفيذ أحجام تدريبية كبيرة مع استخدام شدات مختلفة تزيد أو تقل عن العتبة الفارقة اللاهوائية أي الشدة التى تؤدي إلى زيادة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم ٣-٤مللي مول /لتر .

التحمل الهوائي الموضعي :

يستخدم المدرب أحيانا بعض التمرينات لزيادة قوة أو تحمل مجموعة عضلية معينة ، ويستخدم فى تدريب التحمل الهوائي تمرينات تهدف إلى زيادة التحمل الموضعي لمجموعة عضلية معينة مثل ضربات الرجلين فقط فى السباحة أو ضربات الذراعين أو السباحة بذراع واحد ، كما تستخدم أيضا نفس الفكرة فى الدرجات ، ومثل الجري مع زيادة المقاومة ، وفي مثل هذه الحالة من المفيد استخدام المقاومة مثل الأحبال المطاطة أو الزعانف فى السباحة ، وهذا التأثير الموضعي يعمل على زيادة سريان الدم فى العضلات العاملة ويزيد من كفاءة هذه العضلات لاستهلاك الأكسجين .





عدد مرات التدريب الأسبوعي

يرتبط تحقيق مستوى عال من التحمل الهوائي بعدد جرعات التدريب الأسبوعي الموجهة نحو تنمية التحمل الهوائي بعد تدريب المستويات العليا بهدف رفع كفاءة عضلة القلب والتنفس فيكون عدد مرات التدريب الأسبوعي ٣-٤ مرات ، أما فى حالة مايكون الهدف تحقيق التكيف الخارجي لعضلات الجسم ذاتها فيكون من الأفضل التدريب اليومي .

وتختلف عدد مرات التدريب الأسبوعي تبعا لمستوى اعداد الرياضيين ، ففي حالة الرياضيين ذوي المستويات المنخفضة يكفي ٢-٣ مرات للتدريب الهوائي أسبوعيا لإحداث تقدم ملموس .

ويكفي ٣-٤ مرات تدريب أسبوعي للرياضيين المتخصصين فى أنشطة القوة المميزة بالسرعة والتوافق ، وبالنسبة لأنشطة أخرى مثل ألعاب الكرة وبصفة خاصة كرة القدم وكرة اليد وكرة الماء ،فان التحمل الهوائي يلعب دورا أساسيا فى إعداد الرياضي ولذلك يجب زيادة حجم التدريب الهوائي غير أن ذلك لايجب أن يكون كله فى اتجاه الأنشطة الهوائية الأخرى كالجري والسباحة وغيرها ، ولكن يفضل أن يتم تنمية التحمل الهوائي فى شكل متوازي مع تحقيق الواجبات التدريبية الأخرى أي مع تنمية الجوانب المهارية والخططية وفي ظروف اللعب .

التأثير السلبي لتدريبات التحمل الهوائي على السرعة :

يؤدي التدريب على التحمل الهوائي لفترة طويلة إلى تغيرات فى خصائص الألياف العضلية السريعة من نوع (ا) ونوع(ب) حيث يزيد من مستوى التحمل لدى هذه الألياف ، إلا أن ذلك يؤثر تأثيرا سلبيا فى نفس الوقت على مستوى السرعة .

يتميز الرياضيون فى أنشطة التحمل بزيادة كبيرة للألياف السريعة من نوع (ا) ونسبة أقل من نوع (ب) ، وفي الأنشطة الرياضية التى لاتعتمد على التحمل نجد أن الألياف السريعة من نوع (ب) موجود بنسبة كبيرة ، وعلى سبيل المثال لدى متسابقي الجري مسافات طويلة توجد الألياف البطيئة بنسبة ٦٧,١٪ والألياف السريعة (ا) بنسبة ٢٨٪ والألياف السريعة (ب) بنسبة ١,٩ ٪ فقط وإذا مالاحظنا نفس التوزيع فى

عضلة أخرى لاتقوم بالعمل الأساسي فى الجري ولدى نفس المتسابقين اتضح أن توزيع الالياف فى العضلة الدالية بنسب ٦٨,٣ للألياف البطيئة و ١٤,٣ للألياف السريعة (ا) و١٧,٤ للألياف السريعة (ب) .

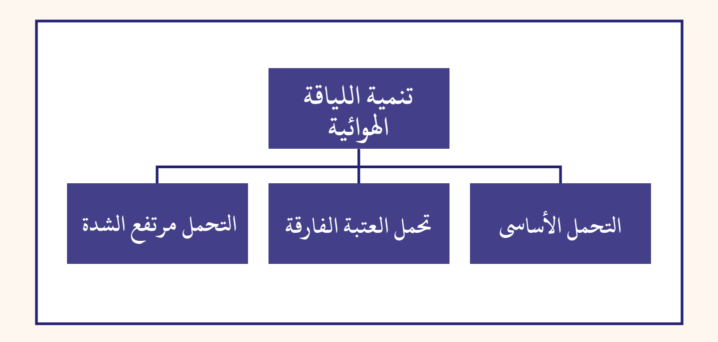
ويدل النقص الواضح فى الألياف السريعة (ب) إلى تأثير عمليات التكيف الفسيولوجي نتيجة التدريب على التحمل .

وبناء على ذلك فانه يجب الحذر عند تدريب الرياضيين المتخصصين فى أنشطة السرعة والقوة المميزة بالسرعة بحيث لاتؤثر تنمية التحمل الهوائي تأثيرا سلبيا على صفة السرعة ، وذلك بعدم المبالغة فى استخدام تدريبات التحمل الهوائي وزيادة نسبة هذه التدريبات عند تخطيط التدريب لمثل هؤلاء الرياضيين .

مستويات تدريبات اللياقة الهوائية

أمكن تقسيم مستويات هذه التدريبات إلى ثلاثة مستويات متدرجة الشدة أطلقت عليها عدة مسميات غير أننا يمكن أن نتبع التقسيم التالى :

- تدريب التحمل الأساسى Basic Endurance Training
- تدريب تحمل العتبة الفارقة Threshold Endurance Training
- تدريب التحمل مرتفع الشدة Overload Endurance Training



شكل (٣٩) مكونات تدريب اللياقة الهوائية



وسنتناول فيما يلى كل من هذه الأنواع :

تدريب التحمل الأساسى Basic Endurance Training

يعتبر هذا النوع من التدريب أقل أنواع تدريبات التحمل من حيث شدة الأداء ، لذلك فهو يتطلب أداء أحجام كبيرة بشدات معتدلة وفى هذه الحالة يقل الاعتماد على الجليكوجين فى إنتاج الطاقة وتتجه العضلات إلى الدهون كمصدر لإنتاج الطاقة ويعتمد العمل العضلى هنا على الألياف البطيئة التى تستهلك الجليكوجين والدهون فى وجود الأكسجين وتستخدم عادة تدريبات التحمل الأساسى فى بداية الموسم حتى تعد أجهزة الجسم لتحمل التدريب خلال مراحل الموسم المختلفة ولذلك يعتمد المدربين على هذه التدريبات خلال أول ٣-٦ أسبوع من الفترة الأولى من الموسم التدريبى ،حيث تشكل نسبة مئوية تصل إلى من ٥٠-٦٠٪ من حجم التدريب الكلى خلال هذه الفترة ، ثم يقل الاعتماد على هذه التدريبات تدريجياً حتى تصل إلى نسبة ٣٠-٤٠٪ .

تدريب تحمل العتبة الفارقة Threshold Endurance Training

يختلف مستوى العتبة الفارقة تبعا لنوعية التخصص الرياضي كما يختلف أيضا بين الرياضيين فى التخصص الرياضي الواحد وهذا المصطلح يقصد به شدة الحمل التى تؤدي إلى زيادة حامض اللاكتيك وظهوره فى الدم بنسبة معينة وعادة ماينسب إلى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، وكلما ارتفع مستوى الإمكانات الهوائية زادت قدرة الجسم على مقاومة زيادة إنتاج حامض اللاكتيك وبالتالي تأخرت لحظة زيادة تركيزه بالدم والعكس ، وبناء على ذلك فان العتبة الفارقة اللاهوائية لدى غير المدربين تظهر عند مستوى منخفض لاستهلاك الأكسجين ٤٠-٥٠٪ ويمكن الاستمرار عند هذا المستوى من العمل حتى ٣٠-٤٠دقيقة أما بالنسبة للرياضيين المتخصصين فى أنشطة التحمل لفترات طويلة كالجري مسافات طويلة والدراجات فان العتبة الفارقة اللاهوائية لديهم تظهر متأخرة وعندما يصلون إلى حد أعلى لاستهلاك الأكسجين يصل إلى ٨٠-٨٥٪ ويمكنهم الاستمرار فى العمل عند هذا المستوى لفترة ١-٢ ساعة ، وبالنسبة لأنشطة ألعاب الكرة تكون العتبة الفارقة اللاهوائية عند مستوى ٦٥-٧٥٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .



ولكن كيف يحدد المدرب شدة حمل التدريب بالنسبة للنسبة المؤدية للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ؟

من المعروف أن هناك علاقة بين معدل القلب فى الدقيقة والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، ولذلك فان استخدام قياسات النبض وتحديد معدله أثناء المجهود تساعد فى تحديد النسب المئوية للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ويساعد فى ذلك الأستراشاد بالجدول التالي.

جدول (٤٥) تحديد شدة حمل التدريب عن طريق معدل القلب والنسب المئوية للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين

معدل القلب ضربة/دقيقة	النسبة المئوية للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين
١٣٠-١١٠	٤٥-٤٠٪
١٥-١٣٠	٥٥-٥٠٪
١٧٠-١٥٠	٦٥-٦٠٪
١٨٠-١٧٠	٨٠-٧٥٪
١٩٠-١٨٠	٩٠-٨٥٪
٢١٠-١٩٠	١٠٠-٩٠٪

عند استخدام حمل التدريب بشدة ٩٠٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فان نسبة من الطاقة اللاهوائية تشارك فى العمل مع مشاركة الألياف السريعة ، أما فى حالة استخدام شدات ٦٠-٧٠٪ فان الألياف العضلية البطيئة هى الأساسية فى القيام بالعمل المطلوب .

يجب مراعاة أن زيادة استخدام أحمال تدريبية كبيرة لاتتناسب مع إمكانات الرياضي يمكن أن يؤدي إلى انخفاض تأثير التدريب نتيجة استمرار انخفاض استهلاك الأكسجين ونقص حجم الدم المدفوع فى الضربة الواحدة وفي نفس الوقت زيادة معدل القلب وحجم التهوية الرئوية ، وهذا يؤدي إلى زيادة التعب وبطء الاستشفاء .

تدريب التحمل مرتفع الحمل Overload Endurance Training

يعتبر هذا النوع من التدريب أعلى درجات تنمية التحمل الهوائى ويعبر عنه بالحد الأقصى للقدرة الهوائية ، وهى تقاس عادة بالحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين أي



أكبر قدر من الطاقة الهوائية يمكن إنتاجه خلال فترة زمنية قصيرة ، وهذا النوع من التدريب يحتاج إليه جميع الرياضيين باعتباره قمة الكفاءة الهوائية فى أعلى درجاتها وهو يعتبر التدريب الرئيسى للأنشطة الرياضية التى تستمر فترة الأداء فيها حتى ١٠ دقائق حيث إنها الفترة المثالية لاحتفاظ اللاعب بأعلى مستوى ممكن لاستهلاك الأكسجين ، ويتطلب تنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين العمل على تحقيق بعض الأهداف الفسيولوجية تشمل ما يلى :

١- سرعة التهيئة بمعنى سرعة عمل الأجهزة المسئولة عن إنتاج الطاقة الهوائية بحيث تصل إلى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فى أقل زمن ممكن .

٢- سعة العمليات الهوائية ، وتظهر فى المقدرة على الاحتفاظ بمستوى عال ولأطول فترة ممكنة من إنتاج الطاقة الهوائية أي مستوى عال من استهلاك الأكسجين .

٣- حجم حمل التدريب الهوائي يتحقق هدف التدريب الهوائي بتحقيق أفضل النتائج إذا ما تم تحديد الحجم المناسب لحمل التدريب فى كل جرعة تدريب وخلال دورة التدريب سواء كانت الدورة الصغرى أو المتوسطة أو الكبرى ، كما أن الحجم المناسب للتدريب يمكن أن يختلف تبعا للفروق الفردية ، وبملاحظة متسابقي الجري مسافات طويلة يمكن تحديد حجم التدريب بناء على الطاقة المستهلكة بمقدار ٥٠٠٠سعر حراري إلى ٦٠٠٠ سعر حراري فى الأسبوع بمعدل حوالي ٧١٥ الى ٨٦٠ سعر حراري فى اليوم ، وبترجمة ذلك إلى المسافات فانها تساوي ٨٠-٩٥ كيلومتر فى الأسبوع ، ولتحقيق نفس النتائج فى السباحة بحيث أن يقطع السباح مسافة ٤٠٠٠-٦٠٠٠ متر فى اليوم ، وقد يحتاج البعض إلى أحجام أكثر أو أقل من ذلك .

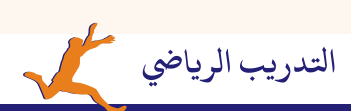
ويعتقد بعض المدربين والرياضيين أن اكتساب التحمل الهوائي يتطلب أداء أكبر حجم ممكن من التدريب وإذا كان ذلك حقا فان الشخص الذي يتدرب أكثر ويستهلك طاقة عالية يمكن تحقيق مستويات أعلى للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، غير أن ذلك ليس صحيحا تماما حيث أن الرياضي سوف يصل إلى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بعد فترة معينة من التدريب ثم لايتم التحسن بعد ذلك بالرغم من زيادة حجم التدريب ، وبصفة عامة فان الرياضي الذي يستهلك ١٠٠٠ سعر حراري خلال التدريب لن يستفيد إذا ما تدرب أكثر من مرة فى اليوم .

٤- شدات حمل التدريب الهوائي :لايعتمد تحقيق التكيف فى تدريب التحمل على حمل التدريب وحده ولكن أيضا على شدة حمل التدريب اتضح أن استخدام تمرينات بشدة عالية يؤدي إلى نتائج أفضل من استخدام شدات منخفضة ولفترة أداء طويلة .

وقد قام كثير من الباحثين بدراسة معدل تنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وأشارت نتائج هذه الدراسات إلى إمكانية زيادة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بنسبة من ١٥-٣٠٪ خلال الفترة الأولى من التدريب فى أول ٢-٣ أشهر من بداية التدريب ، ويمكن أن تصل هذه النسبة إلى ٤٠-٥٠٪ إذا ما استمر التدريب لفترة ٩-٢٤ شهر ، ولا يكون للتدريب بعد ذلك تأثيراً ملموسا على زيادة استهلاك الأكسجين ، وتسجيب الإنزيمات بصورة سريعة للتدريب الهوائي بينما يتم زيادة مساحة شبكة الشعيرات الدموية بصورة بطيئة ، غير انه عادة مايكفي فترة ٨-١٠ أسابيع لإحداث تنمية متكاملة للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، ولذلك فعند التخطيط السنوي أو الموسمي أو لعدة سنوات يراعى تطبيق ذلك بأن زيادة استهلاك الأكسجين يكفي لها هذه الفترة المحددة ٨-١٠ أسابيع ، على أن تكون الفترات التى تلي ذلك بهدف الحفاظ على المستوى الذي أمكن التوصل إليه خلال هذه الفترة .

تدريب العتبة الفارقة اللاهوائية Lacctate Theshold Training

يستخدم مصطلح حامض اللاكتيك lactic acid ومصطلح اللاكتات lactate بشكل متبادل بالرغم من الاختلاف الكيميائي بين كل منهما ، وقد ارتبط مصطلح حامض اللاكتيك بعدم قدرة الرياضي على الاستمرار فى أداء جهد بدني مرتفع الشدة عند مستوى شدة حمل معينة يحدث تحول فى فى الخلايا العضلية نحو الحمضية acidosis بالرغم من أن إنتاجية حامض اللاكتيك ذاتها لا تؤدي إلى هذه الحمضية التى تحدث عند أداء الشدات العالية لأحمال التدريب ، حيث كما سبق أن ذكرنا أن الذي يتسبب فى هذه الحمضية هو تجمع بروتون الهيدروجين (H+) ومع زيادة مستوى تركيز الهيدروجين الذي يتسبب فى حمضية العضلة وإعاقة الانقباضات العضلية وحدوث التعب يقوم الجسم بواسطة العمليات الفسيولوجية المتعددة فى التخلص من هذه الزيادة لمستمرة





فى تراكم الهيدروجين بالعضلة لتقليل ومقاومة هذا التجمع للهيدروجين حتى يبقيه عند مستوى معين لا يؤدي إلى الحمضنة أو التعب وهنا يطلق على هذا المستوى العتبة الفارقة اللاهوائية ولتحقيق هذا المستوى والارتفاع به يتدرب الرياضيون فى الأنشطة التنافسية للتحمل فى العالم باستخدام الأساليب المتنوعة والمختلفة لتنمية العتبة الفارقة اللاهوائية .

عتبة اللاكتات وأنشطة التحمل

من المعروف تقليديا أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين هو العنصر الناجح لتنمية التحمل للأنشطة طويلة الأداء ، لكن فى وقتنا الحالي يعضد كثير من العلماء أن تدريب العتبة الفارقة اللاهوائية هو الأكثر أهمية لتحقيق التفوق والنجاح فى مثل هذه الأنشطة ، وقد أثبتت الدراسات الحديثة وجود علاقة ارتباطية عالية بين مستوى العتبة الفارقة اللاهوائية ومستوى التحمل فى أنشطة رياضية مثل الجري والدراجات والسباحة ومسابقات المشي .

ماهي عتبة اللاكتات؟

قدم مصطلح العتبة الفارقة اللاهوائية خلال فترة الستينيات بناء على فكرة أنه كلما ارتفعت شدة الأحمال البدنية يقل تدفق الأكسجين إلى العضلات العاملة ولكن عند مستوى شدة معينة قدرت بمقدار وصول تركيز حامض اللاكتيك إلى ٤ مللي مول / لتر من الدم عند هذه الدرجة من الشدة يمكن للرياضي الاستمرار فى الأداء البدني دون الإحساس بتأثيرات زيادة تراكم حامض اللاكتيك ، ولذلك أثبتت هذه الدرجة من شدة الأحمال البدنية هى الدرجة من الشدة الأساسية فى التدريب والمنافسة فى السباقات الطويلة مثل الماراثون والسباحة المفتوحة والدراجات .

هناك تعادل بين إنتاج حماض اللاكتيك ومعدل التخلص منه فى وقت الراحة ، ولكن عند بذل الجهد يزيد تدريجيا معدل إنتاج اللاكتيك عن معدل التخلص منه وسرعة حدوث هذه الزيادة تتوقف على عدة عوامل منها درجة شدة حمل التدريب التى كلما زادت بالتالي يزيد معدل إنتاج اللاكتيك ومن جهة أخرى مستوى تدريب الرياضي وقدرته على التكيف مع زيادة شدة الأحمال البدنية وزيادة معدل التخلص منها كذلك من العوامل التى تزيد من معدل إنتاج اللاكتيك ما يلي :

❑ نقص معدل التخلص من حامض اللاكتيك .

❑ زيادة تجنيد الوحدات الحركية ذات الألياف العضلية السريعة ومشاركتها فى العمل العضلي .

❑ عدم التوازن بين عمليات الجلكزة glycolysis (تحويل الجليكوجين إلى جلوكوز فى الليفة العضلية) وتنفس الميتوكوندريا mitochondrial respiration .

❑ إسكميا Ischemia (انخفاض سريان الدم) أو هيبوكسيا hypoxia (انخفاض مستوى الأكسجين فى الدم) .

وفيما يلي توضيح للنقاط السابقة :

(١) نقص معدل التخلص من حامض اللاكتيك

يعتبر زيادة تراكم اللاكتيك أحد الجوانب السلبية لعمليات التمثيل الغذائي لإنتاج الطاقة خلال أداء الأحمال البدنية عالية الشدة ، ولكن أيضا فى وقت الراحة هناك درجة بسيطة من تواجد اللاكتيك فى الدم مما يشير إلى حدوث إنتاج اللاكتيك فى الراحة ومع استمرار عمليات إزالة الزيادة منه تعمل وسائل التخلص من اللاكتيك فى ذلك عن طريق كل من الكبد والقلب والكلى ، وفي الكبد يعمل اللاكتات على تكوين الجلكوز مرة أخرى وهذه العملية تسمى « جليكونيوجينيزيس gluconeogenesis » ثم يعود الجلكوز للدم ومنه إلى العضلات من خلال ما يسمى دورة كوري ليستخدم كمصدر للطاقة بالعضلة مرة أخرى .

(٢) زيادة تجنيد الوحدات الحركية ذات الألياف العضلية السريعة ومشاركتها فى العمل العضلي

عند أداء الأحمال التدريبية ذات الشدة المنخفضة يشارك فى العمل العضلي فى هذه الحالة الوحدات الحركية ذات الألياف العضلية بطيئة الانقباض لأن هذه الألياف العضلية لديها كفاءة هوائية عالية لاستخدام الأكسجين فى إنتاج الطاقة الهوائية لأداء مسابقات التحمل ، ولكن مع زيادة شدة الحمل البدني يتم تغيير الاتجاه نحو





تعبئة وتجنيد الوحدات الحركية ذات الألياف السريعة الانقباض والتي تعتمد على عمليات إنتاج الطاقة بدون الأكسجين من خلال عمليات الجلكزة اللاهوائية وهذا التغيير نحو هذه الوحدات الحركية سوف يؤدي بالتالي إلى التغيير ما بين التنفس الميتوكوندريالي mitochondrial respiration إلى الجلكزة اللاهوائية glycolysis التى تعمل على تكسير الجلوكوز فى غياب الأكسجين وينتج عن ذلك زيادة تراكم اللاكتيك .

(٣) عدم التوازن بين عمليات الجلكزة glycolysis (تحويل الجليكوجين إلى جلوكوز فى الليفة العضلية) وتنفس الميتوكوندريا mitochondrial respiration .

زيادة شدات الأحمال التدريبية يعني بالتالي زيادة معدل تحول الجلوكوز إلى بيروفات Pyruvate من خلال عمليات الجلكزة اللاهوائية وهذه البيروفات هى الحلقة الأخيرة لتحول الجلكوز الذي يدخل فى دورة كربس لإنتاج الطاقة الهوائية منه أو قد يتحول البيروفات إلى لكتات فى حالة نقص الأكسجين.

(٤) إسكميا Ischemia (انخفاض سريان الدم) أو هيبوكسيا hypoxia (انخفاض مستوى الأكسجين فى الدم) .

من المعروف منذ سنين إسكميا Ischemia (انخفاض سريان الدم) أو هيبوكسيا hypoxia (انخفاض مستوى الأكسجين فى الدم) يزيد من تراكم اللاكتات نتيجة لنقص الأكسجين الموجه نحو العضلات العاملة .

تدريب العتبة الفارقة اللاهوائية

لم تزل تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية فى حاجة لمزيد من الدراسات العلمية والأبحاث وأن كانت هناك توصيات بتصميم برامج التدريب التى تعتمد على الحجم الأقصى من تدريبات الحالة الثابتة maximal steady-state مع تدريبات المراحل أو التدريب الفتري .

استخدام حجم حمل تدريبي كبير

تعتبر أفضل طريقة لتدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية استخدام حجم حمل تدريبي كبير يعتمد على نوعية برامج تدريبات الجهاز الدوري ، ونعرض المثال التالي لتوضيح ذلك :

رياضي يقوم بالتدريب على التحمل cardiovascular لفترة ١٠٠ دقيقة فى الأسبوع ويهدف إلى زيادة الوقت الكلي من ١٠٠ دقيقة فى الإسبوع إلى ٢٠٠ دقيقة وبشكل تدريجي بواقع نسبة زيادة أسبوعية حوالي ١٠٪ إلى ٢٠٪ وهكذا فى هذا المثال إذا تم التدرج بواقع ٢٠٪ أسبوعيا فإننا نحتاج إلى ٤ أسابيع لكي نصل إلى ٢٠٠ دقيقة أسبوعيا ويجب لتحديد شدة الحمل استخدام مقياس التقدير الذاتي للجهد The Rating of Perceived Exertion (RPE) scale حيث يجب أن يتدرب الرياضي عند مستوى شدة ١١- ١٢ درجة (الدرجة العظمى ٢٠) بمعنى أن الشدة هنا عند المستوى المتوسط ويستمر أداء شدة الحمل التدريبي تبعا لأقل درجة لفترة ١٠ دقائق مستمرة للتكرار الواحد للتمرين.

تدريب الحد الأقصى للحالة الثابتة Maximal Steady-State Training

يرجع دائما تدريب الحد الأقصى للحالة الثابتة إلى أن العتبة الفارقة اللاهوائية ترتبط بمعدل القلب بمعنى ، أن الرياضي المدرب يصل إلى مستوى ٤ مللي مول /لتر لاكتيك فى الدم أي مستوى العتبة الفارقة اللاهوائية عندما يصل معدل القلب له عند مستوى ٨٠ -٩٠٪ من الحد الأقصى لمعدل قلبه بمعنى أنه يتمكن من مقاومة زيادة حامض اللاكتيك لفترة ولجهد بدني أكثر وعلى العكس من ذلك فالشخص غير المدرب يصل إلى العتبة الفارقة اللاهوائية مبكرا عن ذلك بمجرد ما يصل معدل القلب عنده إلى مستوى ٥٠ – ٦٠٪ ويمكن للمدرب بسهولة التعرف على مدى وصول الرياضي إلى مستوى العتبة الفارقة اللاهوائية من خلال مقياس التقدير الذاتي للجهد The Rating of Perceived Exertion (RPE) scale بدون استخدام التحاليل المعملية ، وقد وجدت البحوث أن العتبة الفارقة اللاهوائية تحدث عند مستوى ١٣ – ١٥ درجة على هذا المقياس ، ويجب زيادة حجم حمل التدريب أسبوعيا فى حدود ١٠٪ وفي المثال الذي نسوقه ١٠٪ من ٢٠٠ دقيقة تساوي ٢٠ دقيقة وهذا هو الحد الأقصى للزيادة التدريجية الذي يضمن التدريب فى أمان من الإصابات أو التدريب الزائد over training.





طرق التدريب

تستخدم لتنمية الإمكانات الهوائية طريقة التدريب الفتري وطريقة التدريب المستمر كما يمكن أن تنفذ كلتا الطريقتين باستخدام الحمل الثابت بدون تغيير فى سرعة الأداء أو باستخدام الحمل المتغير أي التغيير فى سرعة الأداء .

طريقة التدريب الفتري

تستخدم طريقة التدريب الفتري أساساً لزيادة السعة اللاهوائية حيث تؤدي معظم التمرينات بسرعة مما يؤدي إلى تراكم حامض اللاكتيك غير أن هذه الطريقة يمكن أيضا استخدامها لتنمية نظام إنتاج الطاقة الهوائي حيث أن تكرار تمرينات ذات سرعة مع راحة قصيرة بينية يمكن أن يؤدي إلى نفس الفائدة التى يمكن تحقيقها باستخدام تمرينات مستمرة بشدة عالية لفترة طويلة .

وتستخدم الآن طريقة التدريب الفتري الهوائي خاصة فى السباحة والجري باستخدام مسافات يتراوح زمن أداؤها مابين ٣٠ثانية إلى ٥ دقائق (٥٠متر حتى ٤٠٠ متر) ومع فترات راحة بينية تتراوح مابين ٥-١٥ ثانية .

وعند استخدام طريقة التدريب الفتري يوصي باتباع التوصيات التالية :

(١) لايجب أن يزيد زمن استمرار التمرين الواحد عن ١-٢ دقيقة .

(٢) تكون فترة الراحة البينية من ٤٥-٩٠ ثانية تبعا لزمن أداء التمرين .

(٣) تتحدد شدة التمرين بناء على معدل القلب الذي يكون فى حدود ١٧٠-١٨٠ ضربة / دقيقة بعد الأداء مباشرة و١٢٠-١٣٠ ضربة /دقيقة فى نهاية فترة الراحة البينية ، وزيادة معدل القلب عن ١٨٠ ضربة /دقيقة مع زيادة زمن الراحة عن ١٢٠ ضربة / دقيقة لايؤدي إلى الفائدة المرجوة وفي بعض الأحيان يؤدي إلى تقليل حجم الدم المدفوع من القلب فى الضربة الواحدة حيث يبقى حجم الضربة عاليا لفترة طويلة خلال فترة الراحة بين التكرارات .

طريقة التدريب المستمر :

يمكن القول أن استخدام تمرين لفترة مستمرة بشدة عالية يحقق نفس الفوائد باستخدام التدريب الفتري .

طريقة التدريب الفتري لها تأثيرا ايجابيا على جميع أجهزة الجسم المسئولة عن نقل واستهلاك الأكسجين ويجب أن يكون الأداء عند مستوى شدة يحدد بمعدل القلب من ١٤٥-١٧٥ ضربة /دقيقة مما يؤدي إلى رفع الكفاءة الوظيفية لعضلة القلب .

ويستمر الأداء عادة لفترة ١٠ إلى ٦٠-٩٠ دقيقة ، وقد يستخدم فى بعض الأحيان فترات أداء أطول من ذلك تمتد إلى ٢-٣ ساعات .

يمكن التدرج بحمل التدريب لتنمية الإمكانات الهوائية على ثلاث فترات باستخدام معدل القلب :

- **الفترة الأولى ١٢٠-١٤٠ ضربة /دقيقة .**
- **الفترة الثانية ١٤٠-١٦٥ ضربة دقيقة .**
- **الفترة الثالثة ١٦٥-١٨٥ ضربة /دقيقة .**

ويجب ملاحظة أن استخدام طريقة التدريب المستمر بالحمل الثابت بصفة مستمرة دون التنويع يمكن أن يؤدي إلى تأثيرات سلبية على سرعة الأداء ، وعلى الإمكانات اللاهوائية وأنخفاض مستوى الكفاءة الوظيفية للعضلة ولذلك يجب استخدام الأنواع المختلفة من طرق التدريب مع التنويع فى سرعة الأداء .

تحقيق الواجبات التدريبية من خلال تنويع طرق التدريب :

إن استخدام أنواع مختلفة من طرق التدريب لتنمية الإمكانات الهوائية يساعد على تحقيق أهداف التنمية المتكاملة لهذه الإمكانات الهوائية ، فعلى سبيل المثال :

(١) لزيادة سرعة التهيئة وتقليل زمن الوصول إلى أقصى حد لاستهلاك الأكسجين تستخدم طريقة تدريب المراحل والتدريب المستمر مع الحمل المتغير حيث أن سرعة التغيير فى الشدة ومن العمل إلى الراحة السلبية أو إلى العمل بشدة أقل ، كل هذه التغيرات تساعد على تكيف أجهزة الجسم على سرعة الاستجابة إلى العمل الهوائي





حيث أن الرياضي يتعرض لحالة التهيئة خلال جرعة التدريب الواحدة بما لا يقل عن ٣-٤ مرات .

(٢) ولرفع مستوى سعة العمليات الهوائية تستخدم طريقة التدريب الفتري والمستمر بالحمل الثابت حتى يمكن الإحتفاظ بمستوى عال من الأداء لأطول فترة ممكنة .

وحتى يمكن الاستفادة من طرق التدريب يجب التنويع فى أساليب الاستخدام مابين التدريب المستمر والفتري ، مع توزيع ذلك على مدار الموسم التدريبي ، ففي بداية الموسم التدريبي وخلال فترة الاعداد الأولى تزداد نسبة استخدام طريقة التدريب المستمر بالحمل الثابت ، بينما تستخدم طريقة التدريب المستمر مع الحمل المتغير فى الفترات التالية وبنفس الطريقة يتم التدرج باستخدام التدريب الفتري بالحمل الثابت فى البداية ثم بالحمل المتغير .

يمكن الاستعانة بتشكيل أحمال التدريب باستخدام طريقة التدريب الفترى بناء على الأسس التى وضعها فوكس وآخرون ١٩٩٣ فى الجدول التالى :

جدول (٤٦) تشكيل حمل التدريب باستخدام طريقة التدريب الفتري لتنمية نظم إنتاج الطاقة بناء على زمن الأداء

عن : (Fox et al.1993)

نظام الطاقة	زمن الأداء	عدد التكرارات	عدد المجموعات	عدد التكرارات فى المجموعة	نسبة العمل للراحة	نوعية الراحة
النظام الفوسفاتي	١٠ث ١٥ث ٢٠ث ٢٥ث	٥٠ ٤٥ ٤٠ ٣٢	٥ ٥ ٤ ٤	١٠ ٩ ١٠ ٨	٣:١	مشي مطاطية
النظام الفوسفاتي والنظام اللاكتيكي	٣٠ث ٤٠-٥٠ث ١-١,١٠ق ١,٢٠ق	٢٥ ٢٠ ١٥ ١٠	٥ ٤ ٣ ٢	٥ ٥ ٥ ٥	٣:١	تمرينات خفيفة إلى متوسطة هرولة
النظام اللاكتيكي والنظام الأكسجيني	١,٣٠-٢ق ٢,١٠-٢,٤٠ق ٢,٥٠-٣ق	٨ ٦ ٤	٢ ١ ١	٤ ٦ ٤	٢:١ ١:١	تمرينات خفيفة
النظام الاكسوجيني	٣-٤ق ٤-٥ق	٤ ٣	١ ١	٤ ٣	١:١ ٢:١	تمرينات أو راحة

نماذج تطبيقية لتشكيل أحمال التدريب تبعاً لنظم إنتاج الطاقة

هناك نماذج عديدة توضح كيفية تنمية نظم إنتاج الطاقة ، وسوف نوضح فيما يلى أمثلة تطبيقية عليها .

جدول (٤٧) تطبيق طريقة التدريب الفترى لتنمية لياقة الطاقة وفقاً لأزمنة الأداء الرياضي عن فوكس وآخرون ١٩٩٣

نظم الطاقة	زمن الأداء دقيقة/ ثانية	التكرارات	المجموعات	التكرارات فى كل مجموعة	نسبة العمل إلى الراحة	نوع الراحة
النظام الفوسفاتى APT-PC	١٠ ث	٥٠	٥	١٠	١ : ٣	مشى أو مطاطية
	١٥ ث	٤٥	٥	٩		
	٢٠ ث	٤٠	٤	١٠		
	٢٥ ث	٣٢	٤	٨		
النظام الفوسفاتى - النظام اللاكتيكى APT-PC-La	٣٠ ث	٢٥	٥	٥	١ : ٣	تمرينات خفيفة هرولة
	٤٠-٥٠ ث	٢٠	٤	٥		
	١-١,١٠ق	١٥	٣	٥		
	١,٢٠ق	١٠	٢	٥		
النظام اللاكتيكى والأكسجينى	١,٣٠ : ٢ ق	٨	٢	٤	١ : ٢	راحة إيجابية أو سلبية
	٢,١٠ : ٢,٤٠ق	٦	١	٦		
	٢,٥٠ : ٣ق	٤	١	٤	١ : ١	
نظام الأكسجين	٣ : ٤ق	٤	١	٤	١ : ١	راحة إيجابية أو سلبية
	٤ : ٥ق	٣	١	٣	١: ٠,٥	





جدول (٤٨) تطبيق طريقة التدريب الفترى لتنمية لياقة الطاقة وفقاً لمسافة السباق

فوكس وآخرون ١٩٩٣

نظم الطاقة	مسافة السباق بالياردة		التكرارات	المجموعات	التكرارات فى كل مجموعة	نسبة العمل إلى الراحة	نوع الراحة
	جرى	سباحة					
النظام الفوسفاتى APT-PC	٥٥		٥٠	٥	٨	١ : ٣	راحة إيجابية
	١١٠	٢٥	٢٤	٣	١٠		
النظام الفوسفاتى – النظام اللاكتيكى APT-PC-La	٢٢٠	٥٠	١٦	٤	٤	١ : ٣	راحة إيجابية
	٢٤٠	١٠٠	٨	٢	٤	١ : ٢	
النظام اللاكتيكى والأكسجينى	١١٠٠	٢٥٠	٣	١	٣	١ : ٠,٥	راحة إيجابية أو سلبية
	١٣٢٠	٤٠٠	٣	١	٣	١ : ٠,٥	

جدول (٤٩) طرق التدريب المختلفة وتأثيرها على تنمية نظم الطاقة بالنسبة المئوية

فوكس وآخرون ١٩٩٣

طرق التدريب	ATP-PC-LA	$LA-O_2$	O_2
تزايد السرعة	٩٠	٥	٥
جرى مستمر سريع	٢	٨	٩٠
جرى مستمر بطيء	٢	٥	٩٣
جرى مرتفعات	٨٥	١٠	٥
فترى سريع	٢٠	١٠	٧٠
تدريب فترى	١٠-٨٠	١٠-٨٠	١٠-٨٠
هرولة	–	١٠	٩٠
تدريب تكرارى	١٠	٥٠	٤٠
فارتليك	٢٠	٤٠	٤٠
تدريب السرعة	٩٠	٦	٤

التنمية الاقتصادية فى الجهد

عند تنمية الاقتصادية لايجب إغفال أهمية تنمية القدرة على الإقتصاد فى الجهد المبذول واستخدام الحد الأقصى للقدرة الهوائية والسعة الهوائية أفضل استخدام .

وترتبط التنمية الاقتصادية فى النشاط الحركي بغيرها من جوانب إعداد الرياضي المهارية والخططية والبدنية والنفسية ، ولذلك فان التنمية الاقتصادية يجب أن تتم فى شكل متوازي مع تنمية الصفات الأخرى .

وتلعب التنمية الاقتصادية دورا مهماً فى توفير جهد الرياضي وتركيزه دون بذل جهد زائد أو عال لاداع له وبذلك يتحسن أداء الرياضي سواء المهاري أو الخططي أو البدني ولذلك فانها التمنية الاقتصادية تحتل مكانا مهماً عند إعداد الرياضي للأداء لفترة طويلة فى مواجهة التعب .

وتلعب التنمية الاقتصادية دورا مهماً فى سرعة عمليات التهيئة للوصول إلى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والقدرة على الأداء لفترة طويلة وبمستوى عال ، وتتم التنمية الاقتصادية باستخدام طريقة التدريب الفتري وطريقة التدريب المستمر .

التدريب المستمر :

تحسن التنمية الاقتصادية فى الوظائف الحيوية للجسم نتيجة للتدريب المستمر لفترة ٢-٣ شهر بشدة ٨٠-٩٠٪ للجهازين الدوري والتنفسي عندما يكون معدل القلب ٨٠-٩٠٪ من الحد الأقصى ولفترة لاتقل عن ٢٠-٣٠ دقيقة ، وظهرت مؤشرات التنمية الاقتصادية فى الجهد بزيادة ارتفاع العتبة الفارقة اللاهوائية ، حيث يزداد إنتاج اللاكتيك بدرجة تفوق قدرة العضلة على التخلص منه ، وتلعب نوعية الألياف العضلية دورا مهماً خاصة فى تحقيق التنمية الاقتصادية عند العمل العضلي الهوائي لفترة طويلة ، حيث أن تغيير طبيعة الألياف العضلية يعتبر فى حد ذاته أحدى مؤشرات التنمية الاقتصادية .

ويعتبر من المفيد للتنمية الاقتصادية التدريب على التغيير ما بين الانقباض والارتخاء العضلي بحيث يستطيع الرياضي التحكم فى المجموعات العضلية المختلفة فحينما تنقبض العضلات الأساسية يجب أن ترتخي العضلات المضادة ، ويجب أن يتقن الرياضي التحكم فى العضلات بحيث يستطيع تحقيق أقصى ارتخاء عضلي ممكن .

ومن الأهمية أن يتمكن الرياضي من أداء العمل التبادلي بين الأطراف والذي تتطلب طبيعة الأداء القدرة على تبادل الانقباض والارتخاء العضلي بين الأطراف مثل





السباحة سواء للطرف الواحد أو للطرفين ، ففي السباحة تنقبض عضلات الذراعين أثناء الشد تحت الماء بينما يجب أن ترتخي خلال الحركة الرجوعية فى الهواء أو داخل الماء كما فى سباحة الصدر مثلا ، كما ترتخي عضلات الدفع عند الجري خلال مرحلة الطيران ، أو قد يتم تبادل الانقباض والارتخاء لكلا الطرفين معا ففي سباحة الفراشة ترتخي الذراعين معا فى الحركة الرجوعية فى الهواء وتنقبض فى حركة الشد تحت الماء ، وكذلك تنقبض الرجلين معا فى الضربة لاسفل وترتخي عند عودتها لأعلى ، كما يتم تبادل الارتخاء والانقباض بين الذراعين أو الرجلين مثل خطوات التحرك فى المصارعة أو تبادل الانقباض والارتخاء للذراعين أو للمجموعات العضلية المختلفة .

ومن العضلات المهمة التى يجب على الرياضي اتقان القدرة على ارتخائها عضلات الوجه حيث يقلل ذلك شعور الرياضي بالتعب ويوفر الطاقة المستهلكة .

كما يساعد على تحقيق التنمية الاقتصادية والقدرة على تطبيق الأسس الميكانيكية الحيوية للأداء والاستفادة القصوى من قوانين الحركة وغيرها .

تطبيقات ميدانية لتدريب نظم الطاقة

الجـرى

وضع فوكس وآخرون نظم برامج تدريب الهوائى (التحمل) واللاهوائى (السرعة) لمتسابقى الجرى ويمكن تلخيصها فى الجدول التالى :

جدول (٥٠) أسس وضع برامج التدريب الهوائي (التحمل) واللاهوائي (السرعة) في الجري

(Fox et al 1993)

مكونات الحمل	التدريب الهوائي	التدريب اللاهوائي
الشدة	معدل القلب ٨٠-٩٠٪ من أقصى معدل للقلب	١٨٠ ضربة / دقيقة أو أكثر
عدد مرات التدريب الأسبوعي	٤-٥ أيام	٣ أيام
عدد مرات التدريب فى اليوم الواحد	مرة واحدة	مرة واحدة
فترة التدريب	١٢-١٦ أسبوع	٨-١٠ اسابيع
مسافة الجري	٣-٥ ميل (٤,٨-٨ كيلو متر)	١,٥-٢ ميل (٢,٤-٣,٢٢ كيلو متر)

تدريب اللياقة فى كرة القدم

وضع Thomas Reilly ١٩٩٦ العملية لتنمية اللياقة البدنية لدى لاعبي كرة القدم مستعينافى ذلك بالتقسيمات الحديثة لتنمية اللياقة البدنية ولياقة الطاقة ويمكن أن نقدم النموذج الذى قدمه فيما يلي :

يحتاج لاعب كرة القدم إلى درجة عالية من اللياقة حتى يتمكن من تلبية المتطلبات البدنية التى تفرضها طبيعة المباراة ، كما تسمح درجة لياقة اللاعب باستخدام مهاراته الفنية طوال المباراة ، ولهذا السبب أصبح تدريب اللياقة جزءاً مهماً من البرنامج التدريبي الكلي .

يجب مراعاة أن جميع أنواع تدريب اللياقة فى كرة القدم يجب أن تتشابه مع طبيعة الأداء فى المباراة بقدر الإمكان ، وهذا أحد الأسباب التى تؤكد على أهمية أداء تدريبات اللياقة باستخدام الكرة مما يعطى اللاعب الفرصة لكي ينمي مهاراته الفنية و الخططية تحت ظروف تشابه ما يقابله فى المباراة ، كما أن هذا النوع من التدريب تكون له دافعية أكثر مقارنة بالتدريب بدون الكرة ، ولتحقيق ذلك يراعى ما يلي : -

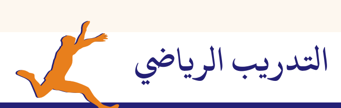
- **استخدام التمرينات التى تشترك فيها معظم مفاصل الجسم .**
- **التدريب يكون بالسرعة القصوى Explosively كلما أمكن ذلك (لا يوجد شئ اسمه سرعة بطيئة) .**
- **التدريب يكن على القدمين كلما أمكن (كما نلعب المباراة) .**

مكونات تدريب اللياقة Components Of F.T

يتكون تدريب اللياقة للاعب كرة القدم من عدة مكونات حتى يمكن تغطية المتطلبات البدنية المختلفة للأداء .

ويقصد بمصطلح « التدريب الهوائي Aerobic » و « اللاهوائي Anaerobic » أسلوبي الطاقة المستخدمة . فالتدريب الهوائي و اللاهوائي هو تقسيم يعتمد على شدة التدريب التى تقل أو تزيد عن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .

وعادة ما يحدث تمازج فى الاعتماد على تصنيفات التدريب ما بين العمل الهوائي واللاهوائي ، وسوف نتناول بالشرح كل منها .





١- التدريب الهوائي Aerobic Training

كما سبق أن علمنا أن المسافة الكلية التى يقطعها اللاعب خلال المباراة بشدة عالية ترتبط بمستوى اللاعب حيث أنه كلما ارتفع مستوى اللاعب قطع مسافة أطول ، لذلك من المهم أن يستطيع اللاعب التدريب بشدة عالية لفترات طويلة من الوقت ، ولهذا يحتاج اللاعبين إلى مستوى عال من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي (Vo_2 max) هذا بالإضافة إلى أن اللاعب يحتاج إلى كفاءة عالية للتحمل حيث يصل متوسط استهلاكه للأوكسجين أثناء المباراة إلى ٧٠ ٪ من Vo_2 max ، ويتم رفع مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين و المقدرة على الأداء بمستوى عال لفترات طويلة بواسطة التدريب الهوائي ويؤدي التدريب الهوائي إلى تغيرات فى العوامل المركزية مثل القلب وحجم الدم الذي ينتج عنه مستوى أعلى من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين كما تحدث أيضا تكيفات طرفية مع هذا النوع من التدريب حيث يؤدي التدريب إلى زيادة الشعيرات الدموية وزيادة أنزيمات الميتوكوندريا وكذلك نشاط ايزوانزيم (Lactate dehydrogenase (LDH) ، وأكثر من ذلك زيادة حجم النظم المكوكية Nadh فى الميتوكوندريا وهذه التغيرات تسبب تغيراً فى التمثيل الغذائي للعضلة و التأثيرات العامة نتيجة لذلك زيادة أكسدة الدهون واحتياطي الجليكوجين بالإضافة إلى تقليل إنتاجية اللاكتات بنفس المعدل .

وتختلف طرق تنمية هذه العوامل الداخلية و الخارجية ، فالحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يزيد عندما نستخدم شدة كل ٨٠-١٠٠ Vo_2 max (حوالي ٤٠ ٪ من أقصى شدة) ولتكييف العضلة للأداء لفترة طويلة نستخدم شدة أقل من ٨٠٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، وهذا لا يعني أن الشدات العالية لا تحقق تكيف العضلة من حيث زيادة عدد الشعيرات و الميتوكوندريا ، غير أن قصر فترة الأداء غالبا ما تكون سبباً فى عدم تحقيق التكيف الأمثل .

ويؤدي الانقطاع عن التدريب إلى فقدان نسبة من هذا التكيف بنسبة ٨ ٪ كما يقل نشاط أنزيمات الأكسدة بنسبة ٢٠-٣٠ ٪ عند عدم التدريب لمدة ٣ أسابيع .

ترتبط عمليات الاستشفاء Recovery Processes من التمرينات عالية الشدة بكل من فاعلية الأكسدة وعدد الشعيرات بالعضلة ولهذا فإن التدريب الهوائي لا يؤدي فقط إلى تحسين تحمل الأداء للاعب كرة القدم ولكن أيضا له تأثير على مقدرة اللاعب فى تكرار جهد أقصى .

الهدف الرئيسي للتدريب الهوائي هو رفع معدل اللعب Work - Rate أثناء المباراة ويقلل من انخفاض مستوى الأداء المهاري ومقاومة التعب حتى نهاية المباراة ، وتتلخص الأهداف الخاصة للتدريب الهوائي للاعب كرة القدم فيما يلي : -

- زيادة كفاءة الجهاز الدوري لنقل الأكسجين لكي يتمكن اللاعب من الأداء بمستوى عال من الكفاءة لفترات زمنية طويلة .
- تحسين كفاءة العضلات العاملة فى كرة القدم لاستخدام الأكسجين وأكسدة الدهون أثناء الأداء لفترات طويلة فى التدريب نظرا لمحدودية مخزون الجليكوجين وحتى يتمكن اللاعب من الأداء بشدة عالية حتى نهاية المباراة .
- تحسين مقدرة اللاعب على الاستشفاء بعد مدة طويلة من التدريبات مرتفعة الشدة ، وكنتيجة لهذا يحتاج اللاعب إلى وقت أقل لكي يتخلص من التعب ويستطيع تكرار أداء فترات متتالية من الجهد عال الشدة .

مكونات التدريب الهوائي Components Of Aerobic Training

يمكن تقسيم التدريب الهوائي إلى ثلاثة مكونات متداخلة :-

- تدريب الاستشفاء Recover Training
- تدريب هوائي منخفض الشدة Aerobic Low–Intensity Training
- تدريب هوائـي مرتفـع الشدة Aerobic high - Intensity Training

ويوضح الجدول رقم (٥١) الأسس التى يتم بناء عليها تقسيم التدريب الهوائي مع الأخذ فى الاعتبار أن التدريب يمكن أن يؤدى مثل المباراة ولهذا يتغير معدل القلب أثناء التدريب .

أثناء تدريب الاستشفاء يؤدي اللاعب أنشطة بدنية خفيفة مثل الهرولة و المباريات منخفضة الشدة ويمكن أن يؤدي هذا التدريب فى اليوم الذي يلي المباراة أو فى اليوم الذي يلي جرعة التدريب الشديدة لمساعدة اللاعبين على العودة إلى حالتهم البدنية العادية ، كما يستخدم أيضا تدريب الاستشفاء لتجنب اللاعبين أن يصبحوا فى حالة Overtraining نتيجة زيادة جرعات التدريب أو ازدحام جدول المباريات .





جدول (٥١) أسس التدريب الهوائي

أنواع التدريب الهوائي	معدل القلب				استهلاك الأكسجين	
	متوسط معدل القلب	المدى	المتوسط	المدى	المتوسط	المدى
تدريب الاستشفاء	٦٥	٤٠-٨٠	١٣٠	٨٠-١٦٠	٥٥	٢٠-٧٠
التدريب منخفض الشدة	٨٠	٦٥-٩٠	١٦٠	١٣٠-١٨٠	٧٠	٥٥-٨٥
التدريب مرتفع الشدة	٩٠	٨٠-١٠٠	١٨٠	١٦٠-٢٠٠	٨٥	٧٠-١٠٠

يهدف التدريب الهوائي منخفض الشدة إلى زيادة الشعيرات الدموية Capillarization وفاعلية الأكسدة بالعضلات (العوامل الطرفية) وهذه الوظائف تحسن من التحمل .

ويهدف التدريب الهوائي مرتفع الشدة إلى تحسين العوامل المركزية مثل سعة الضخ لعضلة القلب التى ترتبط بدرجة كبيرة بالحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وهذا يحسن من مقدرة اللاعبين على أداء فترات لعب عالية الشدة لمدة طويلة خلال المباراة .

٢- التدريب اللاهوائي Anaerobic Training

يقوم اللاعب أثناء المباراة بأداء كثير من الأنشطة التى تتطلب أداء جهد سريع مثل العدو أو سرعة تغيير الاتجاه ، كما أن وجود نسبة عالية من تركيز اللاكتات لدى لاعبي المستويات العليا فى المباريات يدل على الاستثارة العالية لعمليات تكسير الجليكوجين فى عدم وجود الأكسجين Glycolysis خلال المباراة لذلك فإن سعة تكرار أداء عال الشدة يحتاج إلى نوع متخصص من التدريب وهو ما يمكن تحقيقه من خلال التدريب اللاهوائي .

يؤدي التدريب اللاهوائي إلى زيادة نشاط أنزيمات Creatine Kinase and Glycolytice ومثل هذا التغير ينعكس على إنتاج طاقة أكثر بدون الأكسجين ، كما تزيد مقدرة العضلة على التخلص ومعادلة الهيدروجين + H (المنظمات الحيوية) مما يؤدي إلى انخفاض أقل pH عند أداء نفس العمل . ويقل التأثير التثبيطي للهيدروجين فى العضلة وهذا يعتبر أحد عوامل الأداء العالي الشدة ويعتبر الهدف

الرئيسي للتدريب اللاهوائي فى كرة القدم هو زيادة فعالية اللاعبين لأداء جهد عال الشدة أثناء المباراة ، ويمكن تلخيص الأهداف الخاصة للتدريب اللاهوائي فى كرة القدم بما يلي : -

- تحسين المقدرة على التحرك السريع و سرعة إنتاج القدرة وهذا يساعد اللاعب على تقليل الزمن الذي يحتاجه لرد الفعل ويحسن أداء العدو خلال المباراة .
- زيادة السعة لإنتاج القدرة بصفة مستمرة على حساب الطرق اللاهوائية ونتيجة لذلك تزيد مقدرة اللاعب على أداء جهد عال الشدة لفترات طويلة أثناء المباراة .
- زيادة المقدرة على الاستشفاء بعد فترة أداء الجهد عال الشدة وكنتيجة لذلك يحتاج اللاعب إلى وقت أقل قبل أن يستطيع البدء فى أداء جهد أقصى متكرر خلال المباراة.

مكونات التدريب اللاهوائي Components Of A.T.

يمكن تقسيم التدريب اللاهوائي إلى :

- تدريب السرعة Speed Training
- تدريب تحمل السرعة Speed Endurance Training

يهدف تدريب السرعة إلى تحسين مقدرة اللاعب فى التحرك السريع فى الحالات التى تكون فيها السرعة هى الأساس .

فيما يمكن تقسيم تدريب تحمل السرعة إلى مستويين هما :-

- تدريب إنتاج Production Training
- تدريب المحافظة Maintenance Training

يهدف تدريب الإنتاج إلى تحسين المقدرة على الأداء الأقصى لفترة قصيرة نسبيا من الزمن ، فى حين أن الهدف من تدريب المحافظة هو زيادة المقدرة على الاستمرار فى أداء الجهد على درجة عالية من الشدة كما يوضح الجدول (٥٢) ، ويجب تنفيذ التدريب الهوائي تبعا لمبدأ المراحل .

أثناء تدريب السرعة يجب على اللاعب أن يؤدي الجهد الأقصى فى أقل فترة زمنية (أقل من ١٠ ثواني) ويجب أن تكون الفترة بين تكرار الجهد طويلة





بدرجة تكفي لاستشفاء العضلة إلى ما يقرب من حالتها أثناء الراحة ، وذلك لكي يؤدي بأقصى درجة ممكنة فى التمرين التالي . والسرعة فى كرة القدم لا تعتمد أساسا على العوامل البدنية وحدها ولكن يدخل فى ذلك أيضا سرعة اتخاذ القرار و الذي يجب أن يتحول بسرعة إلى حركات لذلك يجب أن تؤدى تدريبات السرعة بصفة أساسية باستخدام الكرة ، ويمكن أن تصمم تدريبات السرعة بحيث تسمح بتنمية قدرات اللاعب على الإحساس و التوقع للمواقف المختلفة خلال اللعب مع قدرات على اتخاذ القرار السريع بناء على استجابات الخصم .

وتؤدي تمرينات تحمل السرعة Speed Endurance إلى استشارة عالية لمسارات لكل من كرياتين كينز و الجليكو لينك ، لذلك يجب أن تكون شدة التدريبات عالية تصل إلى الحد الأقصى لكي تتمكن من تحقيق التكيفات الأساسية بالنسبة للأنزيمات المصاحبة مع التمثيل الغذائي اللاهوائي .

في التدريب الإنتاجي Production Training

يجب أن تكون فترة دوام التمرين قصيرة نسبيا (٢٠ – ٤٠ ثانية) وأن تكون فترات الراحة بين تكرارات التمرين طويلة (٢- ٤ دقيقة) حتى يمكن التكرار بالشدة العالية خلال تدريب المراحل أثناء الجرعة التدريبية .

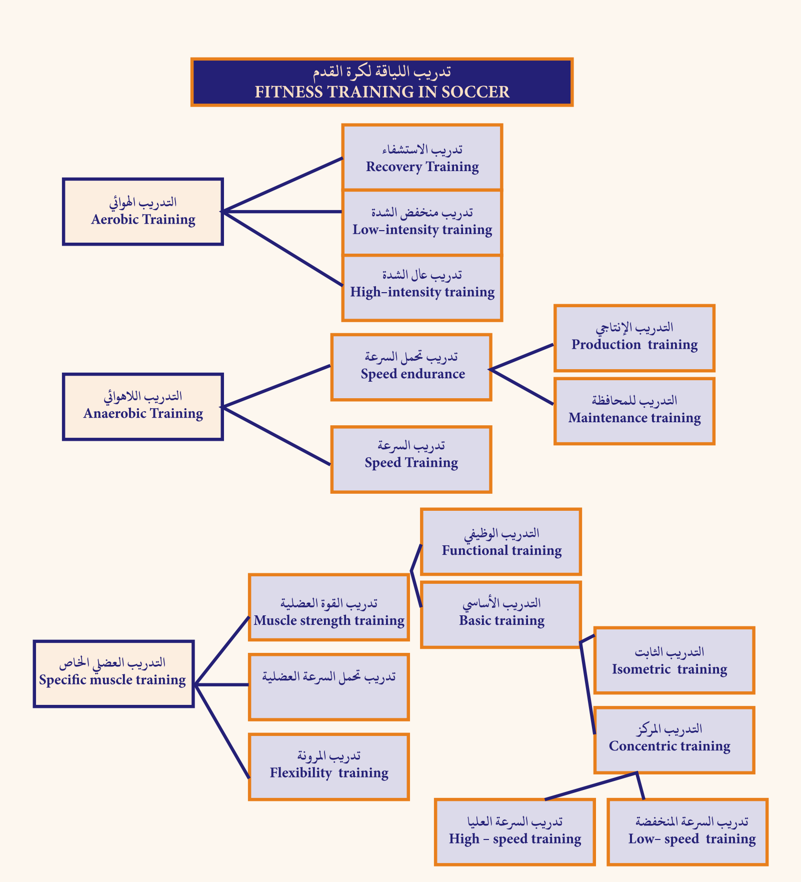
في التدريب للمحافظة Maintenance Training

تكون فترة الأداء ٣٠ – ٩٠ ثانية وتكون فترة الراحة مساوية تقريبا لفترة الأداء حتى تؤدي باللاعب تدريجيا إلى التعب . وعادة ما تحدث التكيفات الناتجة عن تدريب تحمل السرعة فى نفس العضلات المستخدمة وبناء على ذلك يجب أن تستخدم فى تلك التدريبات تلك الحركات التى يستخدمها اللاعب خلال مباريات عالية الشدة أو تمرينات بالكرة .

وتعتبر تمرينات تحمل السرعة ذات شدة عالية سواء من الناحية البدنية أو النفسية لذلك ينصح بأن يستخدم هذا النوع من التدريب مع لاعبي المستويات العليا .

جدول (٥٢) مبادئ التدريب اللاهوائي

ثانية		الزمن		الشدة	عدد التكرارات
		راحة			
تدريب السرعة		٢–١٠	أكثر من ٥ مرات زمن الأداء	القصوى	٢–١٠
تحمل السرعة	الإنتاجي	٢٠–٤٠	أكثر من ٥ كرات من الأداء	تقريبا القصوى	٢–١٠
	المحافظة	٣٠–٩٠	تساوي أو أقل من زمن الأداء	تقريبا القصوى	٢–١٠



شكل (٤٠) تدريب اللياقة لكرة القدم





تطبيقات تدريبات لياقة الطاقة فى السباحة

قدم ماجليشيو تطبيقاً واضحاً لطرق التدريب باستخدام نظم الطاقة من خلال ٦ مستويات يمكن استعراضها فى الجداول التالية :

تقسيم لأنواع التدريب المستخدمة فى السباحة التنافسية

معدل عن ما جليشيو ١٩٩٩ عن مايكل بيربيرون ٢٠٠١ .

١- الإعداد + استعادة الاستشفاء	R1
٢- المحافظة	EN1
٣- العتبة الفارقة	EN2
٤- زيادة التحمل الهوائى (max Vo2)	EN3
٥- تحمل اللاكتيك	SP1
٦-أقصى إنتاج للاكتيك	SP2
٧- السرعة القصوى	SP3
٨- ممارسة السباقات (Race Practice)	RP

جدول (٥٣) مواصفات أحمال التدريب لتنمية نظم الطاقة فى السباحة

التصنيف	الراحة البينية	نسبة العمل : الراحة	فترة دوام المجموعة	المجهود	النسبة المئوية من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	النسبة المئوية من أقصى شدة	النسبة المئوية من أقصى سرعة	ملاحظات
القدرة اللاهوائية بدون اللاكتيك ATP-PC	١-٣ق	١ : ١٢	< ٣ق	أقصى ما يمكن	٪١٥٠	٪١٠٠	٪١٠٠	سريع مع راحة إيجابية
إنتاج اللاكتيك	١:٥٠-٣ق ١٠٠ :٢-٥ق	١: ١/٤: ٥	٣-٥ ق	٢٠/١٨ شديد جداً	٪١٤٠	٪١٠٠	٪٩٨	راحة إيجابية
ممارسة السباح (فردى)	٥-٢٠ث بين المقطوعات ٥-٢-٥ رقائق بين المجموعات	متغير	متغير	٢٠/١٨ شديد جداً	١٠٠م ـ ٪١٤٠ ٤٠٠م ـ ٪١٠٥	متغير	متغير	راحة إيجابية تصحيح إيقاع السباق
تحمل اللاكتات	٥٠م:٣٠-٦٠ ق ١٠٠م:١-٣ق ٢٠٠م:٣-٥ق	١: ٢/١: ٣	٤-٨ق	٢٠/١٩ شديد شديد جداً	١١٠ -٪١٢٠	٪١٠٠	٪٩٥	ضغوط عالية جداً راحة سلبية
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	٣٠-٦٠ث	٢: ١/ ١:٣	حوالى ٢٠ق	٢٠/١٩ شديد شديد جداً	٪١٠٠	٪١٠٠	٪٩٠	ضغوط عالية على القلب والرئتين راحة إيجابية
العتبة الفارقة اللاهوائية	١٠-٣٠ث	١٠٠م: ٢: ١/ ٣ :١ ٤٠٠م: ٧: ١/ ١٠/١	حوالى ٣٠ق	١٧/١٦ جداً	٨٠-٪٩٥	٨٠-٪٩٠	٨٠-٪٨٥	أقصى مجهود
تحمل عام	٥-٣٠ث	أكثر من ١ : ٦	أكثر من ٣٠ق	١٥/١٤ معتدل	٧٠-٪٨٥	٧٠-٪٨٥	٧٠-٪٨٠	
هوائى للإحماء ولاستعادة الاستشفاء	٥-١٥ث	أكثر من ١ : ٨	٢٠-١٢٠ق	<١٤ معتدل	٦٠-٪٧٥	أقل من ٪٧٠	أقل من ٪٧٠	للإعداد + استعادة الاستشفاء

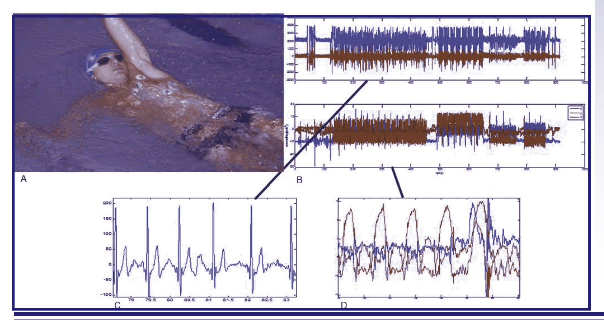




جدول (٥٤) المواصفات الفسيولوجية لأحمال التدريب المختلفة لتنمية لياقة الطاقة فى السباحة

التصنيف	الطاقة	سرعة الانطلاق	فترة الدوام	العامل المحدد	معدل القلب	اللاكتيك مليمول	استعادة الاستشفاء لكل نظام	مثال للمجموعات التدريبية
أقصى قدرة لاهوائية للاكتيك ATP-PC	فوسفو كرياتنين PC	سريع جداً	١٠-١٥ث	زيادة الفوسفوكرياتين	١٦٠-١٨٠ ضربة/ق	٣-٥	٣٠ث- ٥٠٪ ٦٠ ث - ٧٥٪ ٩٠ث- ٨٨٪ ١٢٠ث- ٩٤٪	١٠ × ٢٥ حرة بالبدء ٣ق
إنتاج اللاكتيك	الجليكوجين	سريع	٤٠-٩٠ث	بناء اللاكتيك	١٨٠-٢٠٠ ضربة/ق	٨- الحد الأقصى تبعاً لفترة دوام التكرار	٣ق - ١٠٠٪ ١-٢ ساعة	٨× ٥٠ تخصص أول ٣ق
ممارسة السباق (فردى)	جليكوجين	سريع	متغير	بناء اللاكتيك	١٩٠-٢٠٠ ضربة/ق	١٢- الحد الأقصى تبعاً لفترة دوام السباق	١-٢ ساعة	٣× ١٠٠ تخصص أول (٤×٢٥) ٥ث راحة - على ٤ق
تحمل اللاكتيك	جليكوجين	سريع	١-٣ق	بناء اللاكتيك	١٩٠-٢٠٠ ضربة/ق	١٠-١٤	١-٢ ساعة	٥ × ١٠٠ على ٣ق
الحد الأقصى للاستهلاك الأكسجين	جليكوجين	متوسط	متوسط -١٥ق	بناء اللاكتيك استنفاد الجليكوجين زيادة اللياقة	١٨٠-٢٠٠ ضربة/ق	٧-١٠	متغير	٨ × ٢٠٠ + ٦٠ث راحة
العتبة الفارقة اللاهوائية	جليكوجن أكسجين	بطئ	طويل - ٣٠ق	زيادة اللياقة استنفاد الجليكوجين	١٥٠-١٨٠ ضربة/ق	٣-٥	متغير	٢٤ × ١٠٠ ٣٠ ث راحة
تحمل عام	جليكوجن أكسجين	بطئ	طويل -٢-٣ ساعات	استنفاد الجليكوجين زيادة اللياقة	١٣٠-١٥٠ ضربة/ق	٢-٣	متغير	٨ × ٤٠٠ + ٣٠ث راحة
تحمل هوائى للإحماء + استعادة الاستشفاء	دون أكسجين	بطئ جداً	طويل - أيام	من الدهون	١٢٠ ضربة /ق	١,٥	متغير	١٥٠٠ متر مع تغير نوع السباق سباحة رجلين ذراعين





الفصل الرابع

حمل التدريب

- تحليل الأداء الرياضى
- عملية التدريب : « رحلة نحو التكيف »
- حمل التدريب
- الأسس الفسيولوجية لتخطيط التدريب
- الحمل التدريبى والتكيف وتطور مستوى الانجاز
- مكونات حمل التدريب
- توزيع أحمال التدريب
- تنمية القوة العضلية خلال موسم التدريب
- التعب
- الألم العضلى المتأخر



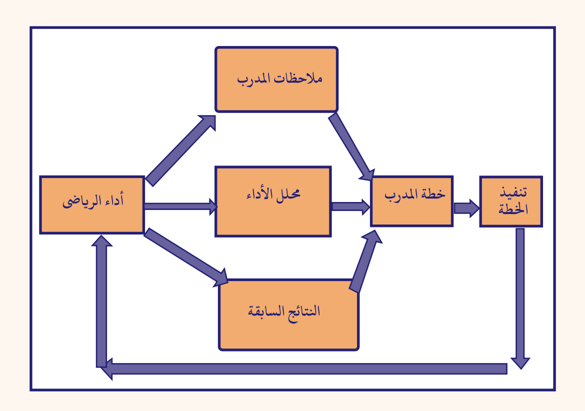
أهمية تحليل الأداء الرياضي للمدرب

لا تتوقف شهية المدرب الناجح عن تلقيه كل معلومة حول أداء الرياضيين خلال المنافسة وتنمو حرفية المدرب كنتاج الحصول على المعلومات حول الأداء الرياضي خلال المنافسة عن طريق متابعة المباريات وملاحظة الأداء ولكن بالرغم من أن مثل هذه المعلومات تساعد المدرب كثيرا فى الحصول على خبرات تساعده فى رسم التكتيات والإستراتيجيات الناجحة لفريقه ، إلا أنها تفتقد إلى الموضوعية والارتباك والتحيز الشخصي ، ولذلك فإن التحليل الكمي للمباراة Quantitative analysis يصبح له أهمية وقيمة كبرى للمدرب لمساعدته فى تكوين رؤية موضوعية مجردة غير متحيزة حول وقائع المباراة يمكن الاعتماد عليها فى اتخاذ القرارات باختيار التكتيكات والإستراتيجيات الناجحة حيث تركز عمليات التحليل على توفير معلومات تكتيكية (مثل فعالية طريقة اللعب) وتكتيكية مثل (معدل التمريرات الناجحة) ، ويجب على المدرب أن يخطط وينظم برامجه الأسبوعية بناء على ما يحصل عليه من ملاحظات حول تحليل المباراة وبهدف توفير الإعداد الأمثل للمنافسة ، ويعتبر نجاح المدرب فى تصميم جرعات التدريب التي يمكن أن تنعكس فائدتها على أداء اللاعب فى المباراة أحد المفاتيح المهمة لدور المدرب ، وبناء عليه يصبح من المفيد جدا أن يصمم المدربون جرعات التدريب والبرامج الأسبوعية بناء على المعلومات التى يحصل عليها من تحليل أداء المباراة اليدوي أو بالكومبيوتر .

تتكون عمليات التدريب coaching process من دورة من المراحل التى ترتبط بمظاهر الملاحظة والتحليل والتخطيط ، وفي الحقيقة فإن عمليات التدريب تستخدم لإثارة الملاحظات المتغيرة فى السلوك لتنميتها والتركيز عليها من أجل تحسين مستوى الأداء الرياضي .

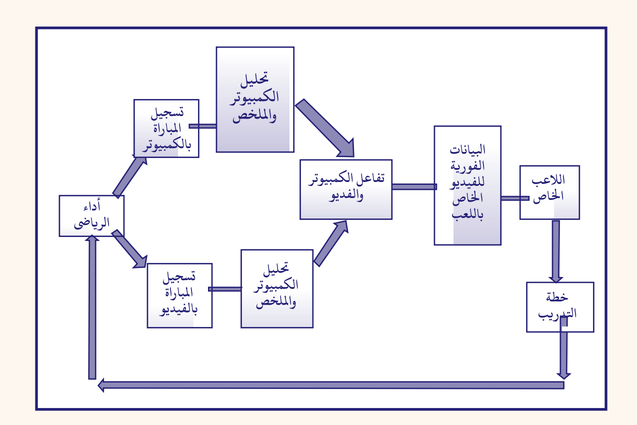






شكل (٤١) عمليات التدريب (coaching process Franks et al. 1983)
(Franks, Goodman & Miller, 1983)

ومع التطور التكنولوجي وبمعاونة تكنولوجيا الفيديو فى الرياضة وضعت خارطة أخرى لعمليات التدريب تتميز بالمزيد من الدقة والتكامل فى القرن الحادي والعشرين وتعتمد على البيانات حول تفاصيل الأداء الرياضي التى يمكن الحصول عليها بواسطة الكومبيوتر والفيديو .



شكل (٤٢) عمليات التدريب مع إدخال الفيديو والكومبيوتر
(Hughes & Franks 2004)

من الصعب على أي مدرب أن يحتفظ فى ذاكرته بمحتويات تفاصيل الأداء الرياضي الذي تم خلال المنافسة أو التدريب وقد أشارت الدراسات إلى أن قدرة المدرب على

تذكر الأداء لا تزيد عن ٣٠٪ ولا يمكن لمدربي كرة القدم الإنجليزية تذكر أكثر من ٢٠٪ كما أمكن تسجيل أن مدربي المستويات العليا لكرة القدم يمكنهم استدعاء حوالي ٤٢٪ من مفاتيح الأداء الرياضي الناجح ويرجع ذلك إلى زيادة تحميل الذاكرة بكثير جدا من مقاطع المعلومات.

يتطلب التدريب الرياضي الحديث أن يحصل المدرب على معلومات رياضية دقيقة وسريعة عن أداء الرياضي ويتحقق له ذلك بفضل تحليل الأداء الرياضي الذي يقدم للمدرب وللرياضي تسجيل موضوعي صادق عن مواصفات الأداء الرياضي من خلال الملاحظات المنظمة التى يمكن خلالها تسهيل تغيير أسلوب الأداء الرياضي والتدريب بناء على ما يمكن التوصل إليه من المعلومات والبيانات التى تقدم وصفا تفصيليا حول الأداء الرياضي يستفيد به كل من الرياضي أو المدرب تلك البيانات التى ومن الصعب على المدرب خلال جرعة التدريب أو المباراة ، فقد أكد الباحثون أن الذاكرة والملاحظة البشرية لا تكفي لتوفير معلومات موضوعية حول بعض الرياضات المركبة مثل كرة القدم وكرة السلة وكرة اليد ، ولذلك كانت الحاجة إلى توفر أدوات تسهل عمليات التغذية الراجعة عن الأداء الرياضي يمكن من قراءتها التعرف على العديد من مواصفات الأداء الرياضي وتقويمها ، وقد اكتشف العلماء كثير من نظم تقويم معظم أبعاد الأداء الرياضي خاصة فى تحليلات البيوميكانيك والفسيولوجي وعلم الأعصاب السلوكي behavioral neuroscience .

التحليل البيوميكانيكي Biomechanical analyses يعطي المدرب البيانات الحركية kinematic والديناميكية dynamic للمساعدة فى الوصول إلى أفضل أداء حركي أو تبني تكنيك جديد من خلال برامج اللياقة والقوة .

التحليل الفسيولوجي Physiological analyses يصف تكلفة الطاقة لحركة الإنسان وكيف يتكيف التمثيل الغذائي مع التدريب وعلى سبيل المثال يمكن وصف التحليل الفسيولوجي للاعب الكرة المتميز بقدرة اللاعب على اللعب لمدة ٩٠ دقيقة عن مستوى ٧٠ ٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين واستهلاك ١٨ سعرحراي كبير فى الدقيقة ويقطع حوالي ١٠ – ١٥ كيلومتر بسرعات جري مختلفة ما بين العدو والجري والهرولة والمشي، بالإضافة إلى كثير من التحركات المختلفة خلال المباراة مثل الوثبات ومقاطع العدو السريع مع تغيير الاتجاه والتفاعل مع الكرة .





وعلم الأعصاب السلوكي Behavioral neuroscience يمكن أن يفسر اختيارات اللاعب الإستراتيجية التى يقوم بها اللاعب خلال المباراة مثل توقعات تحركات اللاعب المنافس أو أفضل الطرق للتحرك للحصول على الكرة ، والظاهرة البيوميكانيكية الفسيولوجية النفسية أثناء المباراة والتي تجعل من الصعب دراسة مختلف الحالات المركبة لتفاعل اللاعبين والقدرة على إدراك معظم المعلومات الإدراكية من خلال حركات المنافس التى تعتبر المكون الأساسي لمهارات التوقع فى الرياضة ، يجب أن تأتي المعلومات التى يستخدمها اللاعب من العناصر الحركية والديناميكية من خلال ما يتوقع من المنافس من تسارع حركات الأطراف واتجاهاتها خلال التسلسل الحركي .

تكنولوجيا تحليل الأداء الرياضي

خلال السنوات الأخيرة أصبح تحليل الأداء الرياضي أسهل بفضل تطورات تكنولوجيا المعلومات IT والتصوير الفوتوغرافي الرقمي ، حيث يرتبط تحليل تكنيك الأداء بتحليل الفيديو باستخدام سواء اليد أو أنظمة الكومبيوتر computerised systems لتقديم الوصف التحليلي التكنيكي أو التاكتيكي أو الحركي للأداء الرياضي ، وقد ساعدت هذه النظم التكنولوجية على تطوير عمليات التدريب ولكنها تحتاج إلى المزيد من الدقة .

طرق تحليل الأداء الرياضي

طرق تحليل الأداء الرياضي نوعان وكلا نوعي التحليل له عدد من الطرق المختلفة تمكن من وصف الأداء الرياضي بطريقة كمية منظمة وصادقة هما :

- التحليل البيوميكانيكي biomechanical
- والتحليل الرمزي notational

التحليل البيوميكانيكي biomechanical

التحليل البيوميكانيكي هو عبارة عن دراسة وتحليل كمي للأداء الرياضي ويمكن وصفه عامة «بفيزياء الرياضة» حيث تطبق القوانين الميكانيكية للوصول إلى فهم أكبر للأداء الرياضي من خلال الموديلات الرياضية mathematical modelin والمحاكاة بالكومبيوتر computer simulation والقياسات ، وهو دراسة بناء structure ووظيفة function الأنظمة البيولوجية التى تعتبر فرعا من الفيزياء يشمل تحليل حركات القوى بواسطة الطرق الميكانيكية وهناك فرعين هما :

تحليل الأوضاع الثابتة statics للنظم فى حالة الثبات أو فى حالة السكون (عدم الحركة) أو التحرك بالسرعة الثابتة .

التحليل المتحرك dynamics التى هى دراسة النظم فى الحركة حيث تزايد السرعة acceleration والتي تشمل (دراسة حركة الأجسام وعلاقتها بالزمن والإزاحة displacement وسرعة الحركة سواء فى خط مستقيم أو فى اتجاه دائري) والكينامتيك kinematics (دراسة القوى المصاحبة للحركة بما فى ذلك القوى المسببة للحركة والقوى الناتجة عن الحركة) .

وبصفة عامة هناك مدخلان لدراسة الظاهر الميكانيكية للحركة البشرية ، وكلا المدخلان يلعبان دوراً مهماً فى التحليل البيوميكانيكي وهما المدخل الكمي quantitative approach و يشمل استخدام الأرقام التى تساعد على فى التخلص من الوصف الذاتي ويعتمد على بيانات ناتجة عن استخدام وسائل مختلفة لتحليلات علمية ونشر وتنبؤ أكثر من المدخل النوعي qualitative approach الذي يدل على أن الحركة توصف بدون استخدام أرقام ، وهذا المدخل يستخدمه كثير من المدربين وخلال تعليم المهارات الحركية .

التحليل النوعي Qualitative analysis

يستخدم التحليل النوعي المدربين والمعلمين وأخصائي العلاج الطبيعي محللي المشي ومحكمي الفنون بهدف التعرف على الفرق بين الأداء الفردي وأداء الفريق ولتحسين الأداء الرياضي الحركي وتوفير تغذية راجعة حول نوعية الأداء الرياضي .

وتستخدم فى التحليل النوعي الأدوات التالية :

- تسجيلات الفيديو والملاحظات .
- تمثيل النماذج الحركية مثل الرسوم البيانية مع التركيز على نوعية الأداء الحركي وليس كميته .





التحليل النوعي لبرامج الكومبيوتر software

مثال للتحليل النوعي فى كرة القدم

- يتطلب تحقيق النجاح فى كرة القدم الدمج بين السرعة والرشاقة والقدرة والقوة والتحمل تحليل نظام الطاقة يؤدي إلى التركيز على ما هو مهم خلال المباراة والتدريب وتحديد العضلات العاملة فى المباراة يعطي فرصة تحديد الأولويات الأولى بالتدريب خلال برنامج التدريب وتحديد مايحتاجه اللاعب من الصفات البدنية والمهارة والمرونة بالإضافة إلى التكنيك والتاكتيك .

- اتضح أن المتطلبات البدنية لكرة القدم لها أهميتها فى السنوات الحالية ليس فقط حتى تتوافق مع المتطلبات البدنية للمباراة ولكن أيضا لتتمكن من المحافظة على مستوى عال من التكنيك خلال المباراة .

- تتميز كرة القدم بخاصية اللعب المتقطع الذي يعتمد على العمل العضلي بشدة عالية لذلك فهي تعتمد على النظام اللاهوائي على خلفية نظام هوائي .

- سرعة الحركة لها أهميتها حيث أن التدريب على السرعات البطيئة يجعل حركات اللاعب فى المباراة بطيئة .

- تصنف كرة القدم تحت مسمى الرياضة متغيرة الطاقة الهوائية / اللاهوائية aerobic/anaerobic .

- خلال الفترات الهادئة ما بين تبديل نظام الطاقة يحدث الاستشفاء مما لا يسمح بتراكم كبير لحامض اللاكتيك فى العضلات والدم .

- يقطع اللاعب خلال المباراة حوالي ١٠ - ١٢ كم خلال مباراة زمنها ٩٠ دقيقة يلعب منها فعليا ٥٥-٦٢ دقيقة .

- أطول مسافة قطعت فى المباراة هى ١٤ كم لذلك تلعب الطاقة الهوائية دورا مهماً والتحمل الهوائي خلال المباراة .

- بالإضافة إلى المشي والجري هنا كنماذج أخرى حركية مثل الوثب والجري بالكرة التصويب والتغيير السريع فى سرعةالجري واتجاهاته .

- يوضح تحليل المباراة المتطلبات البدنية لكرة القدم فى شكل المسافات المقطوعة سواء المطلقة أو التى يتخللها فترات راحة وعدد الاحتكاكات البدنية والأوقات التى تقضى مع الاحتفاظ بالكرة وعدد ضربات الرأس .

التحليل شبه الكمي Semi-quantitative analysis

يستخدم التحليل شبه الكمي كل من يستخدم التحليل النوعي عدا المعلمين بهدف تقييم مستوى الأداء الرياضي والمقارنات وتستخدم نفس أدوات التحليل النوعي بالإضافة إلى بعض القياسات البسيطة مثل المدى الحركي للمفاصل وفترات دوام أجزاء مراحل الحركة وطول الخطوة فى الجري وزوايا المفاصل مثل زاوية مفصل الركبة عند الارتقاء للوثب .

التحليل الكمي Quantitative analysis

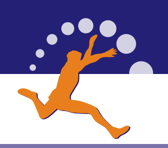
عادة ما يستخدم الباحثون التحليل الكمي بهدف المساعدة فى مقارنات الأداء الرياضي التنبؤ بالإصابات ولتوفير تغذية راجعة كمية عن الأداء الرياضي .

يرجع الفرق بين كلا نوعي التحليل النوعي والتحليل الكمي فى أن التحليل النوعي يحلل الأداء الحركي الرياضي بدون استخدام الأرقام والاعتماد على مجرد مشاهدة الحركات ولكن التحليل الكمي يحلل ويصف الحركة بالأرقام ،كما أن التحليل النوعي أكثر اعتمادا على التقدير الذاتي على عكس التحليل الكمي الذي هو أكثر قوة اعتمادا على القراءات الرقمية .

مثال تطبيقي للتحليل الكمي فى كرة القدم

يوضح تحليل المباراة بعض الفهم عن المتطلبات البدنية لكرة القدم فى شكل المسافات المقطوعة سواء المطلقة أو التى يتخللها فترات راحة وعدد الاحتكاكات البدنية والأوقات التى تقضى مع الاحتفاظ بالكرة عدد ضربات الرأس .





- توجد حوالي ١٤٣١ حركة سواء بالكرة أو بدون الكرة خلال المباراة وتتغير حركات اللاعب خلال المباراة كل ٤ ثوان .
- حوالي ٢٦٪ من زمن المباراة الكلي يتم بالمشي .
- حوالي ٦٤٪ من زمن المباراة يتم بالجري البطيئ .
- حوالي ١٩٪ بالجري السريع .
- حوالي ١,١٪ من زمن المباراة استحواذ على الكرة .
- يقطع لاعبي الأجناب ٨ – ١٢ كيلومتر خلال المباراة .
- خلال ذلك يقوم اللاعب بحوالي ١٠٠٠ حركة مختلفة بمعدل حركة كل ٦ ثانية .
- التغيير ما بين التجوال والسرعة يشير إلى النسبة بين الشدة المنخفضة إلى العالية ٢:١ بناء على المسافة وتصل ٧ : ١ إذا ما نسبت إلى زمن الأداء .
- وهذا يعكس أن الصفة الغالبة هى الطاقة الهوائية .
- فترة الراحة ٣ ثانيةكل ٢ دقيقة .
- مسافة استحواذ اللاعب على الكرة ٢ ٪ من المسافة الكلية .
- تزيد فترات الراحة والأداء كلما أقتربت نهاية المباراة .
- يتم العدو مرة كل ٩٠ ثانية والشدة العالية مرة كل ٣٠ ثانية .

التحليل الرمزي Notational analysis

التحليل الرمزي هو طريقة موضوعية لجمع وتسجيل وتحليل الأداء الرياضي بما يمكن من التعبير عن عناصر الأداء الرياضي بطريقة صحيحة ثابتة من خلال دراسة النماذج الحركية وإستراتيجية وتاكتيك الفريق وهو طريقة منظمة لجمع وتحليل بيانات ترتبط بإحدى الرياضات التنافسية لتوفيرمعلومات دقيقة فيشكل مصطلحات علمية لتمنع الانطباعات الكاذبة لدى المدربين والرياضيين عن الأداء الرياضي كما يسمح بمراقبة الأداء الرياضي وتقديم تغذية راجعة عنه للمدرب الرياضي ، فالتحليل الرمزي

للأداء الرياضي يعمل على محاولة نقل الأداء الرياضي فى شكل مجمعي ضم التحليل الميكانيكي أو التاكتيكي أو الحركي ليشكل قاعدة بيانات عن الأداء الرياضي يطلق عليها (بروفيل الأداء performance profiling) وبالمقارنة نجد أن التحليل البيوميكانيكي يعبر عن التفاصيل الدقيقة حول الأداء الفردي لتكنيك الرياضة مقارنة بالتحليل الرمزي الذي يعبر أكثر عن الحركات الكبيرة أو النماذج الحركية فى المباريات والفرق هو أن التحليل الرمزى أكثر ارتباطا بالقضايا الاستراتيجية للتاكتيك والمرتبطة بالتحليل التكنيكي ، ويعتمد التحليل الرمزي على أربعة عناصر هى اللاعب ومركز اللعب والتحركات والزمن .

أهداف التحليل الرمزي

١. التحليل الحركي Analysis of movement

٢. التقييم التاكتيكي Tactical evaluation

٣. التقييم التكنيكي Technical evaluation

٤. التجميع الإحصائي Statistical compilation

٥. موديلات الأداء الرياضي Performance Modeling

عناصر التحليل الرمزي

- اللاعب Player
- الموقف Position
- الحركة Action
- الزمن Time

وعلى سبيل المثال أمكن من خلال التحليل الرمزي التوصل إلى بعض الحقائق العلمية عن الأداء الرياضي لفرق كرة القدم نقدمه مفصل فيما يلي:





- تستحوذ الفرق الناجحة على الكرة فى كل مركز من مراكز اللعب عدد مرات أكثر من الفرق غير الناجحة .

- تجري الفرق غير الناجحة بالكرة فى منطقتهم الدفاعية باستخدام نماذج مختلفة عن الفرق الناجحة التى تجري بالكرة أبعد من منتصف ملعبها .

- ينعكس ذلك أيضا على تمرير الكرة للفرق الناجحة إلى وسط الملعب بينما الفرق غير الناجحة تمرر الكرة أكثر تجاه الأجناح .

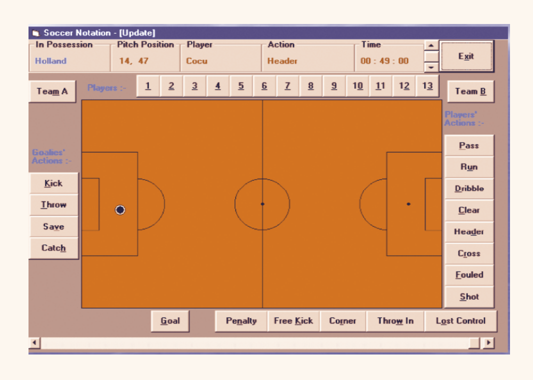
- تفقد الفرق غير الناجحة الكرة أكثر فى السدس الأخير من الملعب سواء فى الهجوم أو الدفاع .

التحليل الرمزي اليدوي Hand Notation

هو طريقة موضوعية لتسجيل الأداء الرياضي بما يمكن من تحديد كم العناصر الأساسية للأداء الرياضي بطريقة صادقة وثابتة ويتميز بدقته مع رخص تكلفته ولكنه يحتاج إلى وقت طويل جدا ، وعلى سبيل المثال يمكن أن يستغرق تحليل مباراة إسكواش حوالي ٤٠ ساعة ويمكن استخدامه فى التحليل الفردي وفي تحليل الفرق .

التحليل الرمزي بالكومبيوتر Computerised Notatiion

يمكن أن يكون صعبا ويحتاج إلى وقت أطول لإدخال البيانات ويتميز بسرعة خروج البيانات وتكاملها مع الرسوم البيانية التى تزيد من توضيح نتائج البيانات التى تتكامل مع تسجيلات الفيديو ، التحليل الرمزي اليدوي والكومبيوتر لهما نفس العمليات ولكن يختلفان فى فنية التنفيذ .



مؤشرات الأداء PERFORMANCE INDICATORS

هي مجموعة من الأعمال المجمعة التى تهدف إلى تعريف بعض حالات أو كل الأداء تستخدم لتقييم الأداء ولمقارنته بما سبق ومثال فى رياضة التنس يمكن تحليل توزيع الفائزين وأخطاء اللاعب وفي كرة القدم التصويبات والتمريرات ودقة التمرير وتسجيل الأهداف ونسبة الأهداف إلى التصويبات ومعدل الطرد ، التحولات التغيرات ، التمريرات / مراكز اللعب ، معدل التصويبات وغيرها .

مثال لتحليل الكومبيوتر

بروفيل الأداء الرياضي

بروفيل الأداء الرياضي هى طريقة فعالة لتطوير وتحسين المهارات البدنية والنفسية والخططية للاعبين ، وقد أصبح منذ عدة سنوات البروفيل الرياضي أحد الأسئلة المهمة للمدرب واللاعب .

أهداف البروفيل الرياضي

- للمساعدة على التعرف العوامل المتداخلة .
- للوصول إلى اقصى دافعية لدى الرياضي نحو تنفيذ البرنامج التدريبي .
- لمراقبة أي تغيرات تحدث على مر الزمن .

مثال لبروفيل لاعب كرة القدم

العمر:

- متوسط العمر ٢٥ سنة .
- نجحت بعض الفرق فى ضم لاعبين أصغر سنا ولديهم خبرة .
- كثير من اللاعبين يعتزلون بعد عمر ٣٠ سنة نتيجة لفقد الدافع أو عدم تجديد تعاقدهم .
- ساعدت العوائد المالية والرعاية الطبية زيادة دافعا للاعبين للاستمرار فى الملعب .
- انتشار الأكاديميات ساعد على تطوير التنشئة الجيدة لصغار الموهوبين بينما ساعد على تقديم لاعبين صغار السن إلى الفريق الأول .





الطول والوزن

- توجد فروق فى الوزن والحجم بين اللاعبين المحترفين ترجع إلى العرق لاعبي أسيا الدوليين أ قل حجماً ووزناً خاصة إذا ما تم مقارنته بالفرق الأوروبية .
- لاعبي الوسط Midfielders غالبا ما يكونوا والأصغر .
- مدافعو الوسط central defenders هم الأطول غالبا والأثقل وزنا غالبا .
- تشير الدراسات أن متوسط الوزن لدى اللاعبين المحترفين ٧٧,٧ كيلو جرام مقارنة بشبه المحترفين ووزنهم ٧٣,٤ كيلو جرام .

شكل ونمط الجسم وتركيبه

- اللاعبون المحترفون من فئة mesomorph أي عضلي الجسم .
- يشبه لاعبي الدوري الإنجليزي أجسام أبطال الأوليمبياد فى سباق ٤٠٠ متر حواجز ولمتسابقي الوثب الطويل وإن كانوا أثقل وزن أو أصغر حجما .
- لتركيب الجسم أهميته Body composition لتأثير نسبة الدهن بالجسم على سرعة الجري والوثب وعادة تتراوح نسبة الدهن ما بين ٩٪ إلى ١٦٪ .
- تزيد نسبة الدهن بالجسم خلال فترة نهاية الموسم وصل للاعبي إنجلتر المحترفين إلى نسبة ١٩٪ خلال نهاية الموسم لذلك يجب الاحتفاظ بالوزن خلال نهاية الموسم من خلال بعض التدريبات الهوائية والنظم الغذائية .

القوة العضلية

- تزيد الكتلة العضلية لأعلى الجسم لدى المحترفين مقارنة بغيرهم .
- لديهم قوة متفجرة وقدرة عضلية فى الطرف السفلي .
- توجد علاقة بين قوة فرد الركبة وسرعة الكرة .
- أقوى اللاعبين حارس المرمى .

اللياقة الهوائية

- المحترفون أكثر فى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فهم أعلى حجم لوظائف الرئة وأقل معدل قلب فى الراحة وأعلى مستويات فى الهيموجلوبين وحجم الدم .

- الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي ٥٥-٧٠ مل لكل كيلو جرام من وزن الجسم .

قياسات العتبة الفارقة اللاهوائية والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين

- يختلف الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بين مراكز اللاعبين لاعبي outfield players, midfielders لديهم أعلى مستوى للقدرة الهوائية بينما central defenders هم الأقل مستوى .
- توجد علاقة بين حجم VO_2 Max وما يقطعه اللاعب من مسافة الجري خلال المباراة وهذا دليل على أن لاعبي القمة يجرون أكثر مسافة .
- العتبة الفارقة اللاهوائية anaerobic threshold لدى محترفي كرة القدم فى انجلترا يبلغ ٧٧ ٪ من VO_2 Max وهو مستوى يقترب من متسابقى الماراثون .

الرشاقة والمرونة

- المرونة غالبا ما تكون ضعيفة لدى المحترفون خاصة فى مجموعة العضلات الخلفية للفخذ hamstring والمقربة adductor يرجع ذلك إلى افتقار برامج التدريب للمرونة .
- يوجد عدم توازن عضلي Muscle imbalances بين الرجل اليمنى واليسرى وقد ينتج عن ذلك خطورة التعرض للإصابة .
- يتفوق المحترفون فى الرشاقة .

مثال : البروفيل الأنثروبومتري للاعبي النخبة الأسيويين فى كرة اليد

تعتبر كرة اليد من ضمن الألعاب المدرجة فى البرنامج الأوليمبي والتي تتطلب درجة عالية من الإعداد حتى يتمكن اللاعب من تكملة اللعب لمدة ٦٠ دقيقة بنجاح ، وتتميز طبيعة مباراة كرة اليد باستمرارية التقطع والاستجابات المختلفة التى تتطلبها طبيعة حالات الدفاع والهجوم ويمكن أن تتأثر هذه الاستجابات بالخصائص الإنثروبومترية والمورفولوجية ، ولذلك يمكن أن تسهم البروفيلات الأنثروبومترية ، anthropometric profiles فى فهم هذه الاستجابات وبناء عليه فقد قام كل مجموعة من الباحثين A.A.A.





Hasan1, J.A. Rahaman1, N.T. Cable, T. Reilly بدراسة للتعرف على الخصائص الأنثروبومترية للاعبي كرة اليد الناجحين فى بطولة اسيا لكرة اليد للمقارنة بين لاعبي خمس دول من قارة آسيا مع الفريق الإنجليزي وفيما يلي بعض النتائج:

جدول (٥٥) الخصائص الأنثروبومترية وتركيب الجسم لمجموعات لاعبي كرة اليد تبعا لجنسياتهم (الصين ١٠ لاعبين – إنجلترا ٨ لاعبين – اليابان ٨ لاعبين – كوريا ١٦ لاعب – الكويت ١٧ لاعب – السعودية ١٣ لاعب) (A. Hassan et al,.2007)

الفرق كيلوجرام	العمر (سنة)	الطول (متر)	الوزن (كيلوجرام)	٪ الدهن	مجموع ثنايا الجلد (ملليمتر)	٪ الكتلة العضلية	الكتلة العضلية (كيلوجرام)
إنجلترا	٢٠ ٢ −+	١,٧٤٢ − + ٠,٠٥٤	٧٧,٥ ٥.	١٣,٤ ٥,١ − +	٤٦,٥ ١٨,٥− +	٤٧,٨ − + ٨	٣٧ ٦,٢ − +
الصين	٢٥ ٣ − +	١,٩٠٠ − + ٠,٠٧٤	٨٥,٤ ١٠ − +	٩,٦ ٢,٨− +	٣٠,٩ ٧,٨ − +	٥٤,٥ ٨,٨− +	٤٦,٥ ٧,٥
اليابان	٢٦ ٢ − +	١,٨٥٤ + ٠,٠٦٧−	٨٠,٦ ٣,٩ − +	٩,٢ ٢− +	٢٨,٨ − + ٥,٣	٤٩ ٥,٩− +	٣٩,٥ ٤,٨− +
كوريا	٢٥ ٢ − +	١,٨٤٦ + ٠,٠٥٣−	٨٥,٤ − + ٨,٧	١١,٢ ٢,٧− +	٣٧ ٩,١− +	٥٤,٧ ٦,٨− +	٤٦,٧ ٥,٨
الكويت	٢٦ ٣ − +	١,٨١٦ ٠,٠٥٠− +	٨٧,٦ − + ١٠,٣	١٢,٩ ٤,٣− +	٤١,٥ − + ١٥,٤	٥٥,٣ ١٠,٥− +	٤٨,٤ ٩,٢− +
السعودية	٢٥ ٣ − +	١,٨٢١ .٠− + ٠٧٠	٧٥,٨ ٨,١− +	١٠,٣ ٢,٨− +	٣٥,٦ ٩,٤− +	٤٦ ٦− +	٣٤,٩ ٤,٥− +
المتوسط	٢٥ ٣ −+	١,٨٣٢ ٠,٠٧٠	٨٢,٢ ٩,٦− +	١١ ٣,٦− +	٣٦,٢ ١٢,٧− +	٥١,٢ ٩,٦− +	٤٢,١ ٧,٩− +

Biology of Sport, Vol. 24 No1, 2007



جدول (٥٦) الخصائص الأنثروبومترية وتركيب الجسم لمجموعات لاعبي كرة اليد تبعا لمراكز اللعب (الصين ١٠ لاعبين - إنجلترا ٨ لاعبين -اليابان ٨ لاعبين - كوريا ١٦ لاعباً - الكويت ١٧ لاعب - السعودية ١٣ لاعب) (A. Hassan et al ,2007)

مراكز اللعب	العمر (سنة)	الطول (متر)	الوزن (كيلو جرام)	٪ الدهن	مجموع ثنايا الجلد (ملليمتر)	٪ الكتلة العضلية	الكتلة العضلية (كيلوجرام)
حارس المرمى	٢٥ + −١,٩	١,٨٦٥ + −٠,٠٤٤	٨٠,٨ + −٧	١٠,٥ + −٣,٣	٣٣,٩ + −١١,٤	٤٩,٨ + −٥,٥	٤٠,٢ + −٤,٤
الظهير	٢٤ + −١,٥	١,٨٥٨ + −٠,٠٤٧	٨٢,٥ + −٥	١٠,٥ + −١,٧	٣٤,٢ + −٦,٩	٥٢,٢ + −٧,٣	٤٣,٣ + −٦
القلب	٢٦ + −١,٩	١,٨٣٧ + −٠,٠٤٢	٨٤,٧ ٨,٩	١٠,٨ + −٣,٣	٤١,٧ + −١١,٥	٥٣,٨ + −٧,٧	٤٥,٦ + −٦,٥
الجناح	٢٥ + −٠,٨	١,٨٤٢ + −٠,٠٥٥	٨١,٦ + −٧,٤	١٠,٤ + −٢,٦	٣١,٩ + −٥,٤	٥١,٢ + −٦,٢	٤١,٨ + −٥

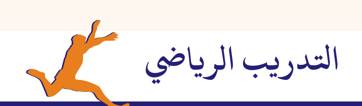
عملية التدريب رحلة نحو التكيف الرياضي

تمر عملية التدريب بمراحل متعددة ومتداخلة وسوف نتناول هذه الرحلة فى البداية بصورة سريعة ومختصرة فى شكل مراحل أو مجموعات ليست متتابعة بقدر ما هى متداخلة فيما يلي :

المجموعة الأولى : حمل التدريب ومستوى الأداء الرياضي

عادة ما يكون هدف العملية التدريبية هو رفع مستوى أداء الرياضي ، وفي سبيل ذلك يستخدم المدرب حمل التدريب كوسيلة ضغط على أجهزة جسم الرياضي لكي تستجيب هذه الأجهزة وتتعود على مواجهة هذه الأحمال البدنية المتنوعة والموجهة بناء على ذلك فمكونات هذه المجموعة يمكن تصنيفها فى النقاط التالية :

مستوى الأداء الرياضي : هل أداء رياضي يتطلب السرعة أم يتطلب التحمل أم يتطلب القوة أم يتطلب الدمج ما بين كل هذه المكونات لها ؟ ثم من هو الرياضي الذي سيقع عليه هذا الحمل التدريبي ؟ وما هى طبيعة استعداداته وموهبته الرياضية ؟ وما هو مستوى حالته التدريبية ؟





حمل التدريب: ما هى نوعية حمل التدريب من حيث نظم إنتاج الطاقة هل هوائي أم لا هوائي أم يجمع بين هذه النظم ؟ وبناء على ذلك تتحدد نوعية الحمل البدني من خلال مكونات الحمل البدني من حيث الحجم والشدة والتردد واختلاف طبيعة كل مكون تبعا لهدف حمل التدريب ؟ وما هى تأثيرات الحمل البدني على التغيرات الفسيولوجية والتغيرات البيوكيميائية والتغيرات النفسية الناتجة عن تأثير هذا الحمل البدني على الرياضي ؟

المجموعة الثانية : التعب وما بعده

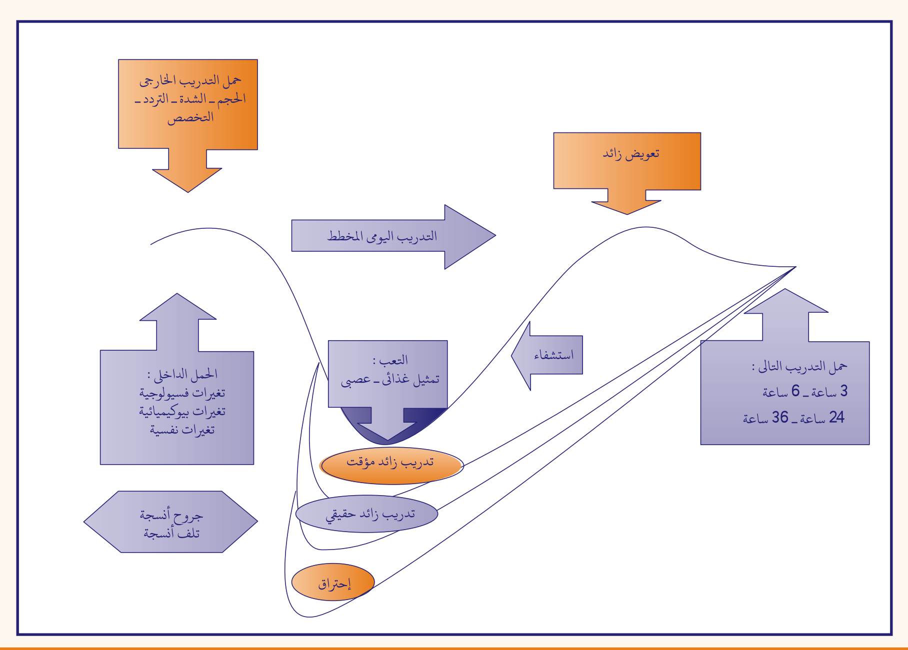
وتشمل هذه المجموعة تلك الظواهر المرتبطة بتأثيرات الحمل وفي مقدمتها التعب العصبي والتعب الناتج عن التمثيل الغذائي لمصادر الطاقة وحتى مرحلة التعب تكون عملية التدريب فى طريقها إلى النجاح باعتبار أن التعب ظاهرة فسيولوجية ناتجة عن حمل التدريب وهي ظاهرة إيجابية مطلوبة ولكن بشرط أن لا يزيد تأثيرها حتى تصل إلى مرحلة التدريب الزائد المؤقت الذي يترك تأثيرات سلبية تبقى لمدة قصيرة ولكنها إذا مازادت تصبح ظاهرة حقيقية وهي ظاهرة التدريب الزائد الحقيقي ، والذي إذا تكرر كثيرا ينقلب إلى حالة الاحتراق الرياضي الذي يعجل بنهاية الرياضي واعتزاله .

المجموعة الثالثة : الاستشفاء

بعد وصول الرياضي إلى مرحلة التعب فإنه يصبح أمام طريقين أحدهما هو طريق النجاح فى التكيف من خلال التعويض والاستشفاء والاستعداد للدخول فى تكرار حمل التدريب أو طريق الفشل فى التكيف وزيادة حمل التدريب ليصل إلى مرحلة التدريب الزائد المؤقت ثم التدريب الزائد الحقيقي ثم الاحتراق الرياضي ، وخلال الاستشفاء يتم التخلص من التعب بتعويض مصادر الطاقة وترميم النسيج العضلي وإزالة مخلفات الطاقة التى تسبب التعب ، وتستخدم فى سبيل ذلك العديد من وسائل الاستشفاء المتنوعة وفي مقدمتها نوعية التغذية التى تركز على تعويض الماء المفقود والطاقة عن طريق الكربوهيدرات والبروتينات لعمليات البناء والترميم .

المجموعة الرابعة : التعويض الزائد

بعد الاستشفاء مباشرة يصل الرياضي إلى حالة من التكيف مع حمل التدريب تكون حالته فيها أفضل من حالته فى قبل أداء الحمل البدني ، وهذه النقطة المثالية التى يمكن تكرار الحمل التدريبي عندها ، ويحدث تكرار الحمل التدريب بعد فترة زمنية قد تكون ٣ ساعات أو أكثر من ذلك ٦ ساعات أو ٢٤ ساعة أو ٣٦ ساعة .



شكل (٤٣) رحلة التكيف الفسيولوجى

إن فهم المدرب لحمل التدريب يمكنه من تصميم برنامجه التدريب المناسب لكل رياضي والمناسب لتحقيق الأداء الرياضي عال المستوى، ويتحدد تكيف الرياضي وارتفاع مستواه الرياضي بناء على ما يطبقه من طبيعة حمل التدريب من حيث نوعيته واتجاه تأثيره ولذلك يمكن تقسيم أنوع أحمال التدريب إلى أنواع متعددة كما يلي :





حمل التدريب

أنواع أحمال التدريب

- حمل التدريب الخاص وحمل التدريب العام غير المتخصص .
- حمل التدريب الموضعي والجزئي والكلي .

مقدار الحمل :

- الحمل المنخفض .
- الحمل المتوسط .
- الحمل الأقل من الأقصى .
- الحمل الأقصى .

اتجاه تأثير الحمل :

- حمل تنمية صفة بدنية مفردة (سرعة – قوة – تحمل – توافق – مرونة)
- حمل لتنمية مركب صفات مثل (بدون اللاكتيك اللاهوائي – حمل اللاكتيك اللاهوائي – حمل مكونات العمل الهوائي) .
- حمل للتحسين (تحسين بناء مكونات التوافق الحركي – مكونات الإعداد النفسي – تحسين الأداء المهاري) .
- حمل الضغط النفسي .
- حمل التدريب لتنمية صفات نفسية معينة .
- حمل التدريب وفقا للزمن .
- حمل التدريب للجرعات التدريبية .
- حمل التدريب للأيام التدريبية .
- حمل التدريب للدورات الصغيرة والمتوسطة والكبرى والموسم التدريبي والسنة التدريبية .

حمل التدريب الداخلي والخارجي

يمكن تقسيم أنواع حمل التدريب تبعا لمكوناته الخارجية ويسمى حمل التدريب الخارجي ، كما يمكن تصنيفه أيضا تبعا لتأثيراته الداخلية على أجهزة الجسم .

مكونات حمل التدريب الخارجى

يمكن تحديد حجم الحمل الخارجي من خلال مكوناته وهي الحجم والشدة والتردد (التكرارات والراحة بينها) وفيما يلي تفاصيل مكونات حمل التدريب الخارجي .

حجم حمل التدريب Training volume

كما يعبر عنه دائما بكم التدريب أو دوامه كان هذا الكم بالزمن مثلا بالدقيقة فى اليوم أو بالساعة فى الأسبوع ، وبالمسافة بالكيلومترات كما فى السباحة والجري والتجديف والدراجات ، وعدد جرعات التدريب وعدد تدريبات المنافسة أو عدد المسابقات والمباريات ، كما يمكن أيضا أن يعبر عنه بالمسافة فى زمن معين مثل ٨٠ كيلومتر فى الأسبوع لمتسابقي الجري ٣٠٠ كيلومتر في الأسبوع لمتسابقي الدراجات و٤٠ كيلومتر فى الأسبوع للسباحين .

شدة حمل التدريب Training intensity

تعني شدة حمل التدريب عن كيفية أداء حمل التدريب بشدة ويعبر عنها بطرق عديدة منها معدل النبض واستهلاك الأكسجين ووزن الأثقال وخروج القدرة وتركيز اللاكتيك بالدم (الهيدروجين) وكذلك درجة إحساس الرياضي بالتعب .

ويعبر معظم المدربين عن حمل التدريب بواسطة مؤشرات الحجم والشدة وإن كان ذلك لا يكون تعبيرا حقيقيا عن مدى الضغط الذي يقع على الرياضي .

تردد حمل التدريب Training frequency

ويقصد بذلك تكرارات مكونات حمل التدريب نسبة إلى فترات الزمن بمعنى فترات الراحة بين التكرارات مثل عدد مرات التدريب فى الأسبوع وزمن الاستشفاء المثالي بين التكرارات فمثلا يمكن القول عن التردد ٣ جراعات تدريب بالأثقال خلال الأسبوع مثلا ، وتتحدد الفترة الزمنية بين التكرارات بناء على سرعة الاستشفاء .





حساب حمل التدريب Calculating training load

يمكن ببساطة حساب حمل التدريب بواسطة المعادلة التالية :

Training load = training volume x training intensity

حمل التدريب = حجم حمل التدريب X شدة حمل التدريب

وبهذه الطريقة يمكن التعبير عن حمل التدريب فى شكل رقم واحد يجمع ما بين حجم وشدة حمل التدريب من خلال المعادلة السابقة بناء على طريقة (RPE) والتي من خلالها يعبر الرياضي عن شعوره بشدة التدريب بإعطاء درجة من ١٠ درجات على أن يكون سؤال الرياضي عقب التدريب فى فترة لا تزيد عن ٣٠ دقيقة، وبناء على ذلك يمكن تقييم حمل جرعةالتدريب كلها عن طريق المعادلة التالية:

حمل التدريب = درجة إحساس الرياضي بالتعب x (RPE) دوام جرعة التدريب بالدقيقة

مثال :

حساب حمل التدريب لجرعة تدريب زمنها ٣٠ دقيقة ودرجة إحساس الرياضي بالتعب

حمل التدريب = ٣٠ x ٥ = ١٥٠ وحدة قياسية

ويمكن استخدام هذه الطريقة لقياس حمل التدريب فى مختلف الأنشطة الرياضية لسهولتها مع إمكانية التعرف على قياس التدريب لكل لاعب فى الفريق على حدة .

مكونات حمل التدريب الداخلي :

حمل التدريب الداخلي يعبر عن التغيرات الوظيفية التى تحدث مصاحبة لأداء الحمل التدريبي أو بعده مباشرة والتي يمكن اعتبارها مؤشرات لحالة الاستشفاء تعبر عن استجابة الجسم الفسيولوجية الداخلية التى تظهر بصورة سريعة لأداء حمل التدريب فيشكل تغيرات فسيولوجية مختلفة وهي كثيرة ومتنوعة وتختلف فى درجته تبعاً لاختلاف حجم وشدة ودوام تأثير الحمل البدني والتي يمكن اتخاذها كمؤشرات لعمليات الاستشفاء وتتلخص فيما يلي :

- زمن رد الفعل الحركي .
- زمن أداء الحركة الواحدة .
- مقدار وطبيعة القوى .
- بيانات رسم نشاط العضلات الكهربائي .
- معدل التنفس فى الدقيقة .
- معدل ضربات القلب فى الدقيقة .
- التهوية الرئوية .
- الدفع القلبي (حجم الدم الذي يدفعه القلب فى الدقيقة) .
- استهلاك ا لأكسجين .
- سرعة تركيز اللاكتيك بالدم (أيوناالهيدروجين) .
- سرعة ومرونة العمليات العصبية .
- مخزون الجليكوجين بالعضلة .

حمل التدريب فى ألعاب الفرق

تتميز ألعاب الفرق بنمط الأداء البدني المتقطع غير المتسلسل أو الوتيرة الواحدة والتغيير بين أنواع مختلفة من الحركات وعلى سبيل المثال تحتوي مباراة الكرة على حوالي ١٠٠٠ – ١٥٠٠ تغير حركي مختلف ويرتبط هذا الأداء البدني المتقطع فى معظم ألعاب الكرة بسلسلة عالية الشدة من الأداء الحركي المتفجر وهذا يجعل الاستجابات الفسيولوجية للتدريب والمباراة وكذلك الاستشفاء متعددة التركيب، لذلك تعتمد المتطلبات الفسيولوجية لحمل التدريب على السعة الفسيولوجية للرياضي والمقدرات التكنيكية والتاكتيكية وأسلوب اللعب والعديد من الظروف البيئية والعوامل الداخلية لذلك هناك فروق فردية كبيرة بين لاعبي الفريق يجب أن تؤخذ فى الحسبان عند تقييم حمل تدريب المباراة والتدريب والتخطيط للياقة البدنية والتجهيز للقمة tapering regimes ومراحل التطوير .

أنماط الأداء البدنى فى التدريب والمباراة

أمكن من خلال الملاحظة لأنماط الأداء البدني للمباراة والتدريب فى ألعاب





الفرق الوصول إلى كثير من البيانات حول الأنماط الحركية خاصة فى كرة القدم ١٠ - ١٢ كيلومتر خلال المباراة وتختلف أنماط الحركات خلال هذه المسافة ما بين المشي والهرولة والجري حيث يجري اللاعبون ما بين ٢ - ٣ كيلومتر وتجري اللاعبات ما بين ١,٥ - ٢ كيلومتر بسرعة حوالي ١٥ - ٣٥ كيلومتر / ساعة تكون هذه المسافة على شكل مقاطع طولها ٢٠٠- ٢٥٠ متر للاعبين و ١٢٥ - ١٥٥ متر للاعبات ولفترة ٢ - ٣ ثانية ، وتقصر فترة دوام الجري فى العاب الفرق الأخرى مثل كرة اليد وكرة السلة والهوكي نظرا لصغر مساحة الملعب ، ويؤدي هذا لتناقض ما بين العدو السريع ثم المشي أو الهرولة إلى اختلاف متطلبات الطاقة والضغط على العضلات العاملة .

الاستجابات الفسيولوجية للتدريب والمباراة فى ألعاب الفرق

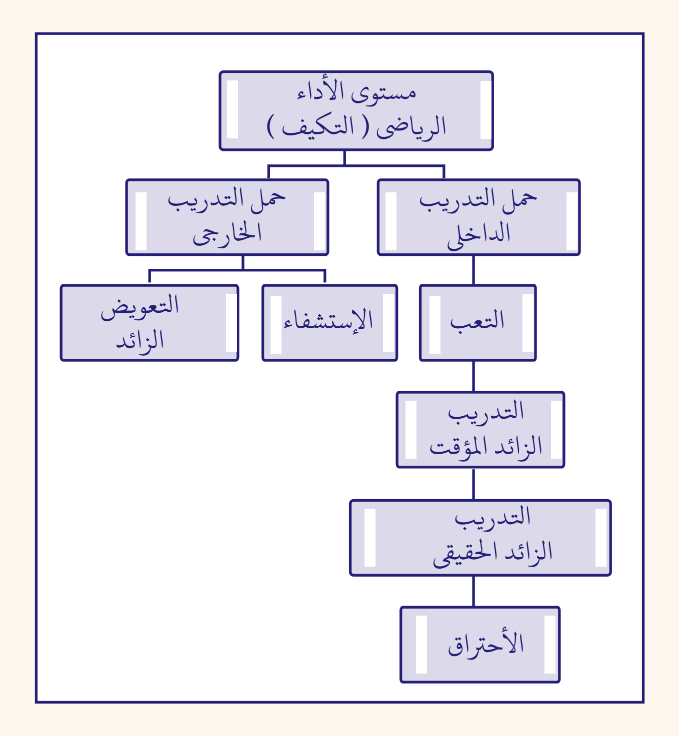
من خلال عدد كبير من قياسات الحمل الهوائي عن طريق قياسات معدل القلب فى ألعاب الفرق أثناء التدريب والمبارايات ووجد أن معدل القلب فى مباراة كرة القدم يبلغ حوالي ٨٥٪ من أقصى معدل للقلب (أقصى معدل للقلب = ٢٢٠ - العمر بالسنوات) ونفس الظاهرة لوحظت فى ألعاب الفرق الأخرى وهذا يشير إلى اختلاف متطلبات الطاقة ما بين ٧٠ - ٧٥٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .

من خلال تحليل عينات الدم التى سحبت من اللاعبين خلال المباراة وجد ارتفاع فى مستوى حامض اللاكتيك مما يشير إلى زيادة إنتاج حامض اللاكتيك نتيجة للعمل العضلي اللاهوائي لتكسير الجليكوجين بدون الأكسجين glycolytic energy .

أخطاء التدريب :

- تجاهل الاستشفاء بين توالى دورات التدريب الصغيرة والمتوسطة وعدم استخدام جرعات تدريبية عامة بهدف الاستشفاء .
- التعجل فى تحميل الرياضي بمتطلبات تفوق درجة تكيفه واستعداده لتحملها .
- زيادة حمل التدريب بسرعة كبيرة عقب العودة من انقطاع عن التدريب نتيجة للإصابة أو المرض .
- استخدام احجام التدريب الكبيرة عند أداء شدات الأحمال القصوى أو الأقل من القصوى .

- استخدام أحمال كبيرة ذات شدات عالية فى بداية تدريب التحمل .
- قضاء وقت كبير فى التركيز والانتباه لأداء الأحمال البدنية المركبة دون مراعاة وقت استشفاء .
- زيادة عدد المنافسات ذات المتطلبات الفسيولوجية والنفسية العالية والتي تكون على حساب قلة التدريب واختلال الروتين اليومي لحياة الرياضي .
- عدم توازن استخدام طرق التدريب الأساسية .
- فقد ثقة الرياضي بالمدرب نتيجة لتحديده أهداف تفوق قدرة الرياضي على تحقيق مهام ما يؤدي إلى تكرار شعور الرياضي بالفشل .



شكل (٤٤) مستوى الأداء الرياضى (التكيف)



الأسس الفسيولوجية لتخطيط حمل التدريب

الإنجاز الرياضي :

هيكل مقومات الإنجاز :

يتضمن هيكل مقومات الإنجاز كل من عوامل ومقومات الإنجاز ومستوى تطورها وطبيعة الترابط مع بعضها بعضاً .

هيكل مقومات الإنجاز الرياضي

المقومات الذاتية	العوامل الخارجية
المواقف والقناعات السياسية	الأدوات والتجهيزات الرياضية
والفكرية والصفات النفسية والأخلاقية	المنشآت الرياضية
التكنيك والتوافق الحركي	الطقس
التكتيك	
القدرات البدنية	
الصفات البدنية	

هيكل شروط الإنجاز :

يتضمن هيكل شروط الإنجاز أرقاماً معيارية يجب على الرياضي أن يحققها فى اختبارات معينة فى سبيل تحقيق مستوى الإنجاز المنشود . على سبيل المثال يمكن تحديد شروط الإنجاز البدنية فى مسابقة دفع الجلة كما يلى :

جدول (٥٧)

مستوى الإنجاز المنشود	٢٢,٠٠ م	٢٢,٥٠ م
التمارين الاختبارية	الأرقام المعيارية	
جري ٢٠م من البدء (الطائر)	٣,٢ ثانية	٣,١٥ ثانية
الحجل الثلاثي	٩,٧٠ م	١٠,٠٠ م
ثني ومد الركبتين	٢٦٠ كغ	٢٨٥ كغ
ضغط الدكة	٢٥٠ كغ	٢٥٠ كغ
دفع العجلة الخفيفة ٦,٢٥ كغ	٢٣,٠٠ م	٢٤,٠٠ م
دفع الجلة الثقيلة ٨,٢٥ كغ	٢٠,٠٠ م	٢٠,٩٥ م

جدول رقم (٥٨)

الحمل التدريبي عبارة عن متطلبات بدنية ونفسية وذهنية يبدل الرياضي جهوده لتنفيذها

متطلبات الحمل	المجهود المبذول	نتائج القيام بالمجهود
عوامل الحمل : ◉ نوع التمرين ◉ نوعية الأداء الحركي ◉ حجم المجهود ◉ شدة المجهود **الطرق الخاصة لتنظيم الحمل :** ◉ الطرق التدريبية ◉ الأشكال التنظيمية ◉ مقومات تركيبية للحمل مثل : ◉ مجالات شدة المجهود ◉ تناسب مهام الإعداد العام والإعداد الخاص وتناسب مهام التدريب (اللياقة البدنية والتكنيك والتكتيك)	يبذل الرياضي جهداً لتنفيذ متطلبات متطلبات الحمل : ◉ البدنية ◉ النفسية ◉ الذهنية ◉ يجب على الرياضي : ◉ إدراك وفهم المتطلبات ◉ قبولها وتبنيها ◉ تنفيذها	يؤدي بذل الجهود لتنفيذ متطلبات الحمل إلى تكيف الرياضي مع هذه المتطلبات من النواحي : ◉ البدنية ◉ الوظيفية ◉ النفسية بحيث يتلاشى التناقض بين المستوى الحالي للقدرات البدنية والنفسية وبين متطلبات الحمل



جدول رقم (٥٩) أمثلة للطرق الخاصة لمعرفة فعالية الحمل

الطريقة	الدلالات على فعالية الحمل	
	من الناحية الوظيفية	من الناحية النفسية
أخذ الدلالات الوظيفية	⦿ استهلاك الأكسجين ⦿ تكوين حامض اللاكتيك والتخلص منه ⦿ حجم الهواء المتنفس	
مراقبة أعراض التعب	⦿ التعرق ⦿ نوعية الأداء الحركي	⦿ التركيز فى تنفيذ المتطلبات ⦿ الاستعداد لتنفيذ المتطلبات ⦿ الثبات النفسي
قياس سرعة وتيرة استعادة الشفاء	⦿ قياس معدل النبض بعد فترة العمل مباشرة ثم بعد الدقائق الأولى والثانية والثالثة	
استجواب الرياضي بصورة مباشرة	⦿ أخذ رأي الرياضي حول قدر المجهود المبذول لتنفيذ متطلبات الحمل	⦿ حالة الرياضي أثناء التدريب ⦿ حالته بعد التدريب ⦿ النوم والشهية

جدول رقم (٦٠) عوامل الحمل : حجم وشدة المجهود

المجهود المطلوب			
حجم المجهود			**شدة المجهود**
⊙ يمثل جانب الكم لمتطلبات الحمل . ⊙ يخدم تنمية القابلية للقيام بمجهودات كبيرة . ⊙ يعتبر العامل الحاسم لتثبيت مستوى الإنجاز .			⊙ تمثيل جانب التكيف لمتطلبات الحمل . ⊙ تحديد بالنسبة إلى كل من القدرة الإنجازية للرياضي والزمن . ⊙ تحدد سرعة ونوع وثبات التكيف .
التكرار	**الدوام**	**الجهد المبذول**	**كثافة التنبيهات**
⊙ عدد مرات التكرار بشكل عام . ⊙ عدد مرات التكرار فى كل مجموعة تدريبية . ⊙ عدد المجموات التدريبية . ⊙ عددجرعات التدريب . ⊙ مجموع المقاومات المتغلب عليها (كج ، طن) .	⊙ مدة دوام التكرار المنفرد . ⊙ مدة دوام مجموعة التكرارت فى تدريب القوة . ⊙ زمن فترة العمل المتواصل فى حركات دورية (متر ، كم) . ⊙ زمن جرعة التدريب وزمن التدريب السنوي (ساعات) .	⊙ السرعة ⊙ الارتفاع أو المسافة . ⊙ مقدار المقاومة . ⊙ وتيرة اللعب . ⊙ وتيرة الصداع / النزال . ⊙ صعوبة المهمة الحركية .	⊙ التناسب الزمني لفترات العمل مع فترات الراحة . ⊙ عدد مرات التكرار أو عدد الحركات المنفذة فى زمن معين . ⊙ زمن العمل الفعلي بالنسبة إلى مدة دوام الحصة التدريبية .
مثال : السباحة			
(٤) أدوار بمرتين (٢) تكرار	٢٠٠ م	٨٥ ٪	فترات متناقصة للراحة : ٣٠-٢٥-٢٠-١٥ ثانية





عوامل الحمل - أنواع التمارين البدنية :

يتحقق تطور مستوى الإنجاز من الناحيتين البدنية والنفسية أساساً من خلال تأدية التمارين البدنية المختلفة الأنواع ، وتعتبر «اللعبة أو المسابقة التخصصية ذاتها كتمرين بالإضافة إلى التمارين الخاصة والتمارين العامة» ، ولا يمكن خلال عملية بناء الرياضي الاستغناء عن نوع من أنواع التمارين البدنية هذه . إلا أن نسبها تختلف من رياضة لأخرى وتتغير حسب أهداف المرحلة التدريبية وأهداف التدريب الثانوي والعمل البيولوجي (العمرالتدريبي) . وتختلف التمارين الخاصة والتمارين العامة عن الحركات التى يؤديها الرياضي فى لعبته أو مسابقته التخصصية من حيث النواحي البدنية والحركية وهيكل مقومات الحمل . ويبين الجدول رقم (٦١) أنواع التمارين البدنية ومميزاتها ووظائفها :

جدول رقم (٦١) أنواع التمرينات ووظائفها

نوع التمرين	اللعبة أو المسابقة التخصصية كتمرين	التمارين الخاصة	التمارين العامة
المميزات	يطابق هذا النوع من التمارين الحركات التى يؤديه الرياضي فى لعبته أو مسابقته التخصصية من حيث البنية الحركية وهي كل مقومات الحمل مثل أداء مباراة تجريبية أو قياس زمن مسافة الجري أو السباحة .	يشابه هذا النوع من التمارين الحركات التى يؤديه الرياضي فى لعبته أو مسابقته التخصصية من حيث مراحل أو عناصر حركية معينة أو حالات معينة من اللعبة أو النزال .	لايشابه هذا النوع من التمارين الحركات الذى يؤديه الرياضي فى لعبته أومسابقته من حيث البنية الحركية أو هيكل مقومات الحمل .
الوظائف	تخدم اللعبة أو المسابقة التخصصية كتمرين تنمية جميع مقومات القدرة الانفجارية بصورة متكاملة بما يناسب شروط المنافسة .	تخدم التمارين الخاصة تنمية مقومات القدرة الإنجازية المنفردة بصورة هادفة مع التركيز فى جوانب تكنيكية أو جوانب تكتيكية أو قدرات بدنية معينة .	تخدم التمارين العامة الأغراض التالية : ⊙ تنمية القدرات البدنية والتوافقية والمرونة . ⊙ رفع القابلية للقيام بمجهودات كبيرة . ⊙ توسيع الخبرة الحركية . ⊙ اكتشاف الموهوبين . ⊙ تحقيق الراحة الإيجابية . ⊙ منع حدوث الرتابة . ⊙ التعويض عن متاعب . ⊙ التدريبات الخاصة .

الحمل التدريبي والتكيف وتطور مستوى الإنجاز

- يتكيف الرياضي خلال التدريب مع متطلبات الحمل عبر مراحل «التعب – الشفاء – التعويض الزائد» وصولاً إلى مستوى أعلى من القدرة الإنجازية .
- التعب عبارة عن انخفاض مؤقت للقدرة الإنجازية نتيجة القيام بالمجهود المطلوب .
- الشفاء عبارة عن العودة من حالة التعب إلى الحالة الوظيفية والنفسية الطبيعية .
- التعويض الزائد عبارة عن زيادة القدرة الإنجازية عن مستواه السابق كرد فعل جسم الرياضي على المجهود المتعب .
- التكيف عبارة عن ارتفاع المستوى الوظيفي بما فى ذلك التغيرات البنيوية ، والنفسية فيمايتعلق بتطور صفات نفسية معينة – للجسم نتيجة تنفيذ متطلبات الحمل ، وتتحدد الاستفادة من الإمكانيات البدنية بمستوى تطور الصفات النفسية .

وتتحدد العلاقة بين الحمل التدريبي والتكيف وتطور القدرة الإنجازية بقوانين يجب أن يراعيه المدرب عند تنظيم عملية التدريب :

- تشترط عملية التكيف أن تكون متطلبات الحمل كافية لإجبار الرياضي على بذل مجهود واضح من أجل تنفيذها .
- يجب ألا يتضمن الحمل التدريبي متطلبات بدنية فقط وإنما متطلبات نفسية كذلك لكي تتطور القدرة الإنجازية بصورة كاملة ، على أن تكون هذه المتطلبات النفسية كذلك مجبرة على التكيف معها . ولكي تتطور القدرة الإنجازية بوتيرة عالية وثابتة يجب أن تكون عوامل الحمل (حجم وشدة المجهود) مناسبة لقدرة الرياضي الإنجازية الحالية ، أي ليست عالية جداً – بحيث قد تنخفض القدرة الإنجازية بدلاً من أن ترتفع ولا منخفضة كثيراً – بحيث لا يوجد تقدم يذكر .
- أن يختبر مستوى كل من القدرة الإنجازية والقابلية للقيام بمجهودات كبيرة بين حين وآخر .
- أن يحدد متطلبات الحمل بما يناسب خصائص الرياضي وإمكانياته الحالية .

تؤدي عملية التكيف إلى مستوى أعلى من القدرة الانفجارية والقابلية للقيام بمجهودات كبيرة . وكلما ارتفع مستوى القدرة الإنجازية يصبح تنفيذ متطلبات الحمل





البدنية والنفسية أسهل فأسهل وأقل تعباً بل ينعدم التعب نتيجة تكيف الرياضي مع هذه المتطلبات ، الأمر الذي يقلل تدريجياً من فعالية التدريب . ولكي لا يحدث ذلك يجب رفع متطلبات الحمل بصورة منتظمة .

هذا ويتعلق تحسين كل من المستوى الوظيفي لجسم الرياضي وقدرته الإنجازية بالتعويض الزائد كرد فعل الجسم على المجهود المبذول المتعب على شكل تعبئة مخازن الطاقة فى الجسم أكثر مما كان عليه قبل القيام بالمجهود المتعب استعداداً لمتطلبات أعلى . أما إذا لم تتغير متطلبات الحمل فلا يمكن أن يتحسن المستوى الوظيفي والقدرة الإنجازية .

ويعني ذلك بالنسبة للمدرب أن يجدد التناقض بين المستوى الحالي للقدرة الإنجازية البدنية والنفسية ومتطلبات الحمل بصورة منتظمة .

تشترط عملية التكيف برمجة وتنظيم فترات العمل وفترات الراحة بالتوالي الصحيح .

يتحقق التكيف مع متطلبات الحمل أساساً خلال فترة الراحة كرد فعل الجسم على نفاد مصادر الطاقة وغيرها من الشروط الوظيفية أثناء فترة العمل . وليست حالة التعب إلا عبارة عن نفاذ هذه القدرات والإمكانات . ويعني ذلك أن وصول الرياضي إلى حالة التعب شيء لابد منه لتحقيق التكيف المنشود ، إلا أن فترات العمل المتعب يجب أن تتم بفترات كافية للراحة فى الوقت المناسب لكى لا يؤدي التدريب - خاصة التدريب اليومي - إلى حالة الإرهاق السلبية التى كثيراً ما تسبب انخفاضاً لمستوى الإنجاز .

وعند تدريب الأبطال يمكن إعطاء فترات عمل متتالية يتراكم خلاله التعب إلى حد ما ثم يسمح للرياضي بفترة للراحة .

هذا ويجب أن تنظم فترات الراحة بصورة إيجابية ، أي أن يؤدي الرياضي حركات (تعويضية) معينة تختلف عن الحركات التى يؤديها خلال فترات العمل الأساسية من حيث بنيتها وانخفاض شدة المجهود المبذول ويعنى ذلك بالنسبة إلى المدرب أن يراعي مقتضيات الراحة الإيجابية بأشكاله المختلفة عند برمجة التدريب لا يمكن الحفاظ على ظواهر التكيف دون مواصلة التدريب تتلاشى ظواهر التكيف مع متطلبات التدريب فى الحالات الآتية :

- قلة جرعات التدريب .
- تخفيض متطلبات الحمل كثيراً .
- التوقف عن التدريب لمدة معينة .

إن عملية ارتداد التكيف شاملة لجميع مقومات القدرة الإنجازية :

- القدرة البدنية .
- المهارات التكنيكية والقدرات التكتيكية .
- الصفات النفسية .

إلا أن وتيرة هذه العملية مختلفة من مقوم لآخر، وبالتالي يجب على المدرب أن يعمل على :

- استمرارية التدريب لعدة سنوات متتالية .
- إبقاء مدة المرحلة الانتقالية فى التدريب الثانوي قصيرة .
- إدخال التدريب اليومي حتى مع الناشئين من أجل استفادة من التكيف الناتج من كل جرعة تدريبية لبناء مستوى الإنجاز .
- يتعلق نوع وسرعة التكيف بكل من طبيعة متطلبات الحمل ومستوى الإنجاز للرياضي .

على سبيل المثال ؛ إذا كانت متطلبات الحمل مميزة بحجم كبير وشدة متوسطة أو منخفضة تكون ردود فعل جسم الرياضي الوظيفية والنفسية مناسبة لتنمية قدرة التحمل خلافاً لما هو الحال إذا كان حجم المجهود المبذول منخفضاً إنما شدته عالية كما هو الحال فى تدريبات السرعة .

هكذا تبدو الأمور مع المتقدمين فى التدريب . أما المبتدئين فلا تفيد المجهودات المنخفضة والمتوسطة الشدة للرياضي لتنمية قابليته للقيام بمجهودات كبيرة فقط وإنما – إلى حد ما – لتنمية القوة العضلية والسرعة كذلك .

يتكيف المبتدئون للتدريب مع متطلبات الحمل بسرعة بينما يحتاج المتقدمون فى التدريب إلى زمن طويل نسبياً – مع استخدام وسائل تدريبية ذات شدة عالية لفترة قصيرة – حتى يتحقق التكيف المنشود بتقدم ملحوظ فى المستوى الإنجازي الأمر الذي يصعب للمدرب فاعلية متطلبات التدريب باستمرار .





وبشكل عام يجب على المدرب :

- أن يحدد متطلبات الحمل بما يناسب أهداف التدريب وقدرة الرياضي الإنجازية الحالية .
- أن يتأكد من فاعلية التدريب بواسطة اختبارات ملائمة .

عند تدريب مجموعة من الرياضيين (أ – د ،كما فى الجدول رقم (٦٢) على سبيل المثال) يمكن أن يختلف تأثير متطلبات الحمل من رياضي لآخر بشكل واضح :

جدول رقم (٦٢) تأثير درجات التعب على فاعلية التدريب

متطلبات الحمل	الرياضي	التعب	فعالية التدريب	تقييم متطلبات الحمل
	أ	قليل	كافية لتثبيت القدرة الإنجازية	
	ب	معدوم	معدومة	
	جـ	شديد	مفيدة لتنمية القدرة الإنجازية	
	د	شديد جداً (الإرهاق)	مضرة لتنمية القدرة الإنجازية	

مبادئ خاصة لتحديد متطلبات الحمل :

مبدأ زيادة متطلبات الحمل :

يشترط تطور مستوى الإنجاز الرياضي زيادة الحمل كماً ونوعاً إلى حد يجبر الرياضي على التكيف معها من الناحيتين البدنية والنفسية للتغلب على التناقض بين متطلبات الحمل والقدرة الإنجازية الحالية .

ويجب على المدرب بهذا الخصوص أن يراعي القواعد العامة التالية :

- يجب أن تكون متطلبات الحمل قريبة – وليست أبعد – من حدود القدرة الإنجازية الحالية كي لايتعرض الرياضي لأضرار عند محاولة تنفيذ متطلبات عالية جداً .
- يجب الاستفادة من جميع مقومات الحمل ، أي (عوامل الحمل) و (الطرق الخاصة

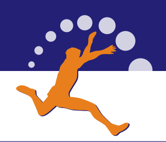
لتنظيم الحمل) و (المقومات التركيبية للحمل) لتحقيق الزيادة الضرورية لمتطلبات الحمل علماً بأن نوعية وسرعة تطور القدرة الإنجازية ومقوماتها يتحدد بمقومات الحمل المختارة لغرض تطوير القدرة الإنجازية .

- لا يغير إلا مقوم واحد من هذه المقومات فى آن واحد وذلك بما يناسب الهدف وهيكل مقومات الإنجاز والقدرة الإنجازية الحالية والعمر الحقيقي والعمر التدريبي .
- لا ترتفع متطلبات الحمل لجميع مهام التدريب فى آن واحد وإنما يجب التركيز فى مهام معينة فى وقت معين . وتتضمن هذه القاعدة ضرورة تغيير طبيعة متطلبات الحمل فترة تدريبية لأخرى .
- يجب رفع متطلبات الحمل بصورة مبرمجة بدء بزيادة حجم المجهود لوضع الأسس الوظيفية لرفع شدة المجهود ولتحسين القابلية للقيام بالمجهودات الكبيرة .

يجب التأكد من فعالية الإجراءات المتخذة لزيادة متطلبات الحمل من خلال :

- تسجيل متطلبات الحمل .
- مراقبة الرياضي أثناء التدريب .
- إجراء اختبارات منتظمة لمعرفة تطور مستوى الإنجاز بشكل عام وتطور مقومات معينة للقدرة الإنجازية بشكل خاص .
- يجب أن يكون حجم المجهود كبيراً نسبياً إذا كان الهدف تنمية القدرات وشروطها، بينما يجب أن تكون شدة المجهود عالية نسبياً إذا كان الهدف صقل هذه القدرات .
- يجب على المدرب أن يسعى باستمرار لتحسين أسلوب التدريب لما يخدم تمكين الرياضي من تنفيذ متطلبات الحمل المتزايدة كماً ونوعاً .





جدول رقم (٦٣) مقومات ومتطلبات حمل التدريب

مقومات الحمل	أمثلة لزيادة متطلبات الحمل
حجم المجهود	o زيادة المسافة المقطوعة (كم) أو الأوزان المرفوعة (طن) . o مد زمن التدريب . o زيادة عدد مرات التكرار .
شدة المجهود	o زيادة السرعة . o زيادة وتيرة اللعب أو المنازلة . o تقصير فترات الراحة . o زيـادة صعوبة مهام التدريب من حيث التوافق الحركي والتكنيك والتكتيك .
نوعية الأداء الحركي	o تحسين دقة وفعالية تنفيذ المهام الحركية .
أنواع التمارين البدنية	o تغيير نسب التمارين العامة والتمارين الخاصة واللعبة / المسابقة ذاتها كتمرين .
عدد المنافسات	o زيادة عدد المنافسات فى السنة .
صعوبة المنافسات	o تنظيم منافسات مع خصوم أقوياء .
الطرق التدريبية والأشكال التنظيمية	o استخدام الطريقة الفترية بدلاًمن الطريقة المستمرة . o التدريب الفردي فالتدريب الجماعي فالتدريب مع الفريق كله . o استخدام أدوات عديدة فى التدريب .

مبدأ استمرارية التدريب :

يتفاعل الإنسان مع البيئة باستمرار فأجهزة الجسم تتفاعل مع المقتضيات الوظيفية والنفسية . وفي الرياضة تتفاعل أجهزة جسم الرياضي مع متطلبات التدريب ، وإذا أهملت مهمة من مهام التدريب ينعكس ذلك سلبياً على تطور الإنجاز وإذا توقف الرياضي عن القيام بالمجهودات الكبيرة المعتادة من يوم لآخر ولا يعود إلى التدريب على الإطلاق، يتلاشى التكيف الناتج عن التدريب بل ويتعرض الرياضي لأضرار صحية . ولكي لا يحدث ذلك يجب على المدرب أن يراعي القواعد العامة التالية :

- يجب منع حدوث انقطاع للتدريب قدر المستطاع .
- يجب ضمان فترات كافية للراحة لكي لا يرهق الرياضي فيجبر على التوقف عن التدريب لأسباب صحية .
- يجب مراعاة العمر التدريبي عند تقدير سرعة انخفاض مستوى القدرة الإنجازية بشكل عام ومستوى مقوم من مقوماتها بشكل خاص ، علماً بأن ثبات مستوى الإنجاز يزداد مع سنوات التدريب .
- يجب مراعاة التفاوت فى سرعة انخفاض مستوى القدرات البدنية والتوفقية والمهارات التكنيكية المختلفة .

مبدأ تنظيم الحمل التدريبي بشكل دوري :

هناك عدة أسباب لضرورة تنظيم التدريب بشكل دوري ، أهمها :

- لا يمكن للرياضي أن يحافظ على قدرة إنجازية عالية جداً باستمرار .
- لا يمكن تنمية مستوى الإنجاز الفردي باطراد .
- يمر الرياضي أثناء عملية التدريب الطويلة الأمد بمراحل النمو المختلفة عن بعضها لبعض من حيث القابلية لتنمية مقومات الإنجاز .
- لا يمكن تنفيذ جميع مهام التدريب فى آن واحد .
- توجد متطلبات معينة يجب أن يكرر الرياضي تنفيذها مرات متتالية كثيرة أو بصورة منتظمة إلى أن يتحقق التكيف المنشود .

هذا ويميز فى بناء مستوى إنجاز مرحلي معين بين المواد التالية :

- تنمية أسس القدرة الإنجازية .
- صقل وتثبيت مستوى الإنجاز .
- تخفيض مستوى الإنجاز مؤقتاً .

تتكرر هذه المراحل خلال عملية التدريب الطويلة الأمد مرات كثيرة ويصل الرياضي كل مرة إلى مستوى مرحلي أعلى مما كان عليه فى الحلقة التدريبية السابقة .





إن عملية بناء مستوى الإنجاز المرحلي الموصوفة أعلاه عبارة عن مرحلة تدريبية كبرى تنقسم إلى مراحل تدريبية متوسطة . وتنقسم المراحل التدريبية المتوسطة إلى فترات تدريبية قصيرة .

وتتميز كل هذه المراحل والفترات التدريبية بأنها محددة من حيث الزمن والمهام والمحتويات التدريبية وتنظيم معين للتدريب بما يناسب تحقيق هذه المهام والمحتويات وتعتمد برمجة التدريب على ترتيب المراحل والفترات التدريبية بصورة متكاملة وهادفة مع مراعاة القواعد التالية :

- ليست الأهمية لفترات العمل فقط ولكن لفترات الراحة كذلك .
- إن فترات الراحة ضرورية لاستعادة أجهزة الجسم قدرته الوظيفية ولتحقيق ظواهر التكيف المنشودة .
- يجب برمجة عملية بناء القدرة الإنجازية على مراحل كبرى ومراحل متوسطة وفترات قصيرة مع توزيع متطلبات الحمل على هذه المراحل والفترات التدريبية بشكل دوري .
- يجب تغيير كل من مقدار الحمل والعلاقة بين حجم المجهود وشدته ومهام التدريب الرئيسية المرحلية .

يتحدد عدد مرات وصول الرياضي إلى مستوى إنجاز مرحلي عال خلال السنة التدريبية بعدة عوامل أهمها :

- موعد المنافسة الرئيسية أو مواعيد المنافسات الرئيسية .
- هيكل مقومات الإنجاز فى الرياضة التخصصية .
- المدة اللازمة لرفع مستوى الإنجاز كماً ونوعاً .
- مستوى تطور القدرة الإنجازية للرياضي .

حجم التدريب :

يعني المسافات والأزمنة التى تلقاها الرياضي أثناءالتدريب خلال فترة أسبوع ، شهر ، سنة ، عدة سنوات ومن العوامل التى أدت إلى التقدم الكبير فى مجال التدريب الرياضي فى السنوات الأخيرة هو الارتفاع الكبير فى مستويات الأحمال التدريبية والذي اتضح بشكل ملحوظ بعد دورة موسكو الأوليمبية والذي أخذ يرتفع بالاستمرار إلى يومنا هذا .

حيث ازداد حجم التدريب السنوي لرياضي الإنجاز العالمي من ٢ – ٣ مرات عنه عن ذي قبل . إذ أصبح تدريب السباحين فى الماء من ٢٥٠٠ كم وحتى ٤٠٠٠ كم سنوياً وعدائي المسافات الطويلة والمتوسطة ٧٠٠ كم إلى ٩٠٠ كم هذا مع مراعاة الاحتفاظ بالمستوى العالي من نسبة الشدة والذي وصل إلى ٧٠–٨٠٪ من مقدار الحجم العام .

ويرى العديد من المهتمين فى مجال التدريب الرياضي أن التأخر الملحوظ بالنسبة لمستويات الرياضيين مرجعه إلى قلة الحجم التدريبي .

وتبعاً لزيادة الأحجام التدريبية فقد وصل عدد مرات التدريب بالنسبة للرياضيين ذوي المستوى العالي من ٣–٤ مرات يومياً أي ما يعادل ١٥–٢٠ مرة أسبوعياً بحيث يقضي كثيراً منهم ما بين خمس إلى سبع ساعات يومياً . هذا فى الوقت الذي كان فيه استمرار الممارسة اليومية لايتعدى ٢–٢,٥ ساعة ويمكن القول أن مقدار التدريب اليومي وصل إلى عند الرياضين الممتازين السباحين مثلاً ما بين ١٨–٢٥ كم يومياً وعدائي المسافات الطويلة ٣٠–٣٥ كم يومياً .

وعند ذلك يرى العديد من المهتمين فى مجال التدريب أن زيادة عدد مرات التدريب اليومي لا يجب أن تحسب على أساس تقسيم برنامج ممارسة فعالية معينة بالأحمال التدريبية الكبيرة ولكن يجب أن يتم ذلك عن طريق إضافة وحدات تكميلية تحسب بشكل أمثل مع الأحمال التدريبية من حيث اتجاه التأثير والمقادير . حيث أنه عند ذلك فقط فإن زيادة الأحجام التدريبية سوف تؤدي إلى الارتقاء بالفعالية التدريبية .

مكونات حمل التدريب

التدرج فى حجم التدريب :

إن نمو الحمل لايخطط فقط بحيث يكون متدرجاً بل يجب أن يصل دائماً حمل التدريب إلى الحدود القصوى له والمطابقة للإمكانيات الفردية الحيوية للرياضي والذي تبعاً لذلك سوف يرتفع دائماً وتدريجياً إلى مستوى جديد من المستويات الرياضية ، إن مبدأ التدريج بالحمل والذي هو ضرورة من الضروريات للوصول إلى المستويات الأعلى سوف ينطبق بدون شك على كل مكونات الحمل المختلفة والتي من أهمها حجم التدريب إذا أن الحجم العام للتدريب الخاص بالرياضي يجب أن يزيد من سنة إلى





أخرى وحتى يمكن أن يتم التقدم المطلوب فإنه فى كل عام يجب أن يصل إلى الحدود النهائية لما يستطيع أن يحققه الرياضي من الحجم المناسب للمرحلة السنية التى هو بها وكذلك بالنسبة لإمكانياته الحيوية والتدريبية .

ويوضح الكثير من المختصين فى مجال التدريب أنه أثناء التدرج باختيار الرياضيين فإنه يجب أن يستبعد منهم هؤلاء الأفراد الذين لا يستطيعون أن يستوعبوا الأحجام التدريبية التى تتمشى مع مستويات التدرج الطبيعي الذي يحقق الوصول إلى المستويات العالية .

ومن الملاحظ عملياً عند ذلك أنه عندما يضع المدرب فى خطته السنوية حجماً معيناً من التدريب لمجموعة معينة من الرياضيين فإنه تظهر فى نهاية العام ثلاث مجموعات مختلفة من حيث استيعاب الحمل الموضوع .

المجموعة الأولى من الرياضيين يمكنهم استيعاب الأحجام المطلوبة بالمواصفات الخاصة خلال عام . ومجموعة أخرى يمكنهم استيعاب تلك الأحجام دون الوصول إلى الحدود النهائية المطابقة لإمكانياتهم الفردية وبناء على ذلك فإنه من المفروض على المدرب أن يزيد من التدريب الخاص بهم أثناء التنفيذ للبرنامج وعند ذلك فإنهم يحققون فى نهاية العام أحجاماً تدريجية تفوق تلك التى وضعت أثناء تخطيط الحجم السنوي للتدريب ومجموعة ثالثة سوف تكون من هؤلاء الرياضيين الذين لا يمكن تحقيق الأحجام التدريبية المخططة لهم والتي هى مناسبة للمرحلة السنية لمواصفات تلك الفعالية الرياضية .

ولكي نوضح ذلك نفترض أنه على سبيل المثال إذا ماوضع لمجموعة من السباحين حجماً سنوياً مائياً قدره ٦٠٠ كم فإن مجموعة من السباحين قد تتمكن من سباحة (استيعاب) هذا الحجم ٦٠٠ كم ومجموعة أخرى سوف يتمكنون من استيعاب حجم أكبر وليكن (٨٠٠كم) ومجموعة ثالثة سوف لا يستطيعون استيعاب الحجم المطلوب بل إنهم وصلوا إلى استيعاب حجم قدره (٤٠٠ كم) .

إذا ماحاولنا التعقيب على الوضع المذكور بشيء من التوقعات العلمية والعملية فإنه يمكن القول أن المجموعة الأولى التى استوعبت (٦٠٠ كم) تسير فى المعدل الطبيعي للتدرج السني المطابق للأبطال العالمية وبناءً على ذلك فإنهم سوف يصلون إلى المستويات العالمية فى الزمن الطبيعي والسن الطبيعي للبطولة . وذلك إذا ما استمر

استيعابهم بهذا الشكل للأحجام التدريبية . أما المجموعة الثانية فإنهم سوف يصلون إلى المستويات العالمية إذا استمر استيعابهم بالشكل الموضح وذلك فى فترة زمنية أقل من الطبيعي (هؤلاء دائماً يطلق عليهم الموهوبين) .

أما المجموعة الثالثة فإنهم إذا ما استمروا بهذا الشكل فإنهم سوف لا يستطيعون الوصول إلى الأحجام التدريبية التى تجعلهم يحققون المستويات العالية .

مثل هؤلاء الأفراد (سباحي المجموعة الثالثة) لابد أن يفكر المدرب جدياً فى استبعادهم من الفريق . إذ أن العمل معهم سوف يكون إلى حد كبير بمثابة مضيعة للوقت . ونشير هنا إلى أنه فى بعض الأحيان قد يتميز بعض سباحي المجموعة الثالثة المذكورة بالمواصفات البدنية والحيوية التى تمكنهم من استيعاب الأحمال الموضوعة . إلا أنهم لا يمكنهم تقبل العبء النفسي الكبير الذي يقع عليهم أثناء تدريبات السباحة ذات الأحمال العالية التى تستغرق الوقت والجهد والتي قد تكون على صورة كبيرة من التشابه والتكرار الممل إلى حد كبير .

مما سبق يتضح أن الارتقاء بمستوى الحجم ضرورة ملحة من ضروريات التقدم بالمستوى الرياضى .

ولقد كانت دائماً هذه الصورة واضحة إذا ما حاولنا تتبع الأحجام التدريبية والأحمال الخاصة على المدى القريب أو البعيد .

مما سبق يتضح الارتباط الوثيق بين الارتقاء بالأحجام التدريبية وما يتبع ذلك من تقدم فى بالمستوى الرياضى .

الأحجام التدريبية النهائية :

بعد أن تبين بشكل قاطع أن التدرج بالأحمال التدريبية من ناحية الحجم ضرورة أساسية للتقدم بمستوى أداء الرياضيين فإن الحديث فى هذا المجال يقودنا دون شك إلى ضرورة التعرف على الأحجام التدريبية التى يجب أن يصل إليها الرياضيون حتى يستطيعوا أن يحققوا أعلى الإنجازات الرياضية (الأحجام التدريبية النهائية) وبالطبع فإن التعرف على الأحجام النهائية يمكن أن يتم خلال متابعة تلك الأحجام التى يؤديها الأبطال العالميون .

عند هذا فقط لوحظ أن الارتفاع بمستوى الأحجام التدريبية النهائية للرياضيين كان ضمن الأسس المهمة لتحقيق الإنجازات الرياضية على جميع المراحل التاريخية المعاصرة .



ولكي نوضح بشكل أكبر التطور الخطير الذي حدث فى الارتقاء بمستوى الحدود النهائية لأحجام التدريب فإننا نعرض الدلالات التى توضح ديناميكية حمل التدريب الذي تمثل فى ارتفاع مستوى كل من الحجم العام للتدريبات وما تطلبه ذلك من زيادة فى عدد مرات التدريب اليومي ، إلى جانب زيادة مقادير الأحمال التدريبية الكبيرة وذلك من عام ١٩٧٨ إلى عام ١٩٨٨ وما تبع ذلك من تطور فى الارتقاء بمستوى الإنجاز الرياضي حيث ظهر بوضوح كيف أدى الارتفاع بمستوى الأحجام التدريبية إلى الارتقاء بمستوى النتائج .

فإذا ما نظرنا مثلاً إلى عدد ساعات التدريب السنوي والتي وصلت إلى ١٤٠٠ ساعة سنوياً فى السباحة فهذا يعني أن السباح سوف يحتاج إلى عدد من الساعات التدريبية اليومية يصل فى المتوسط من ٤,٥ إلى ٥ ساعات للتدريب دون النظر إلى ما يمكن أن يستغرق من وقت خلال الذهاب والعودة من وإلى مكان التدريب عن وصف إن استمرار الارتفاع بالحدود النهائية للحجم التدريب يوما يتطلبه من الزيادة فى الأحجام التدريبية أمر مستحيل .

وهنا يظهر السؤال التالي :



إلى متى يمكن أن يستمر التدرج بالأحمال التدريبية؟

عن هذا فقد ذهب بعض المتخصصين فى بعض الفترات الزمنية يعتقدون أن حجم التدريب قد وصل إلى حدود النهائية حيث يرى (بلاتونوف) أن حجم التدريب الآن فى السباحة زاد حيث أن زيادة عدد مرات التدريب التى وصلت إلى ثلاث مرات قد ساعد على ارتفاع حجم التدريب حتى أصبح من ٢٥٠٠ كم إلى ٣٥٠٠ كم فى العام وفي العاب القوى فى ركض المسافات المتوسطة والطويلة قد بلغ من ٩,٥٠٠ كم - ١٠٠٠٠ كم فى العام .

وهكذا بقية الألعاب الأخرى ازداد الحجم فيها إلى عدة مرات وأن هذا الوضع قد صعب التخطيط الخاص بالدورات التدريبية حيث أنه ليس من السهل على المدرب أن يخطط من ١٢-١٨ جرعة تدريبية فى الأسبوع عند هذا فقد أوضح المهتمون بشئون السباحة وألعاب القوى بأن أحجام التدريب قد وصلت من ١٥-٢٠ كم يومياً فى السباحة ومن ٣٠-٣٥ كم يومياً فى ألعاب القوى ركض المسافات الطويلة والمتوسطة والماراثون ، وأنه يعتقد أن ذلك يعتبر الحد الأقصى للأحجام التدريبية .

إلا أننا نلاحظ أن الأحجام التدريبية بعد هذه الفترة قد استمرت فى الزيادة حيث وصل الحجم النهائي للتدريب إلى ٣٥٠٠ كم فى السنة وبشكل خاص فى السباحة وقد ازداد حجم التدريب الأرضي إلى (٤٠٠ ساعة) .

إلا أن المتخصصين قد يتفقون على أن الحدود التى وصل إليها الحجم التدريبي فى نهاية الثمانينات تعتبر حدود نهائية من الصعب على المدرب بعدها أن يحقق نجاحاً على أساس الارتقاء بالأحجام .

ويوضح المهتمون فى مجال التدريب الرياضي أنه فى الوقت الحاضر قد وصلت الأحجام التدريبية إلى حدوده النهائية وأن التقدم المستقبلي سوف يكون مرتبطاً قبل كل شيء ليس بارتفاع الأحجام التدريبية (بل سوف يتعلق بالاختيار الأكثر فعالية للوسائل التدريبية وكيفية التركيز على توليف الجرعات التدريبية التى تحقق النتائج الأفضل وهذا فى حد ذاته سوف يتطلب معرفة دقيقة للتأثيرات الحيوية للتمرينات المستخدمة فى التدريب) .

أي أن التقدم سوف يحدث على حساب نوعية التدريب وليس على التدرج بالأحجام الخاصة به .

شدة التدريب :

شدة التدريب : تعني درجة الإجهاد الناتجة عن العمل التدريبي ودرجة تركيزه فى الوحدة الزمنية .

إن نسبة تدريبات الشدة سوف تختلف تبعاً لعديد من العوامل مثل السن والمستوى التدريبي والفترة التى يتم فيها التدريب .

تقسيمات الشدة : توجدعدة تقسيمات للشدة نذكر أهمها :

ماتفيف :قسم الشدة إلى :

- ٣٠٪ – ٥٠٪ شدة قليلة .
- ٥٠٪ – ٧٠٪ شدة بسيطة .
- ٧٠٪ – ٨٠٪ شدة متوسطة .
- ٨٠٪ – ٩٠٪ شدة أقل من القصوى .
- ٩٠٪ – ١٠٠٪ شدة قصوى .





مكارنكا:قسم الشدة إلى :

- ٧٠٪ – ٧٥٪ شدة قليلة .
- ٧٦٪ – ٨٥٪ شدة مقبولة .
- ٨٦٪ – ٩٢٪ شدة عالية .
- ٩٣٪ – ٩٧٪ شدة قريبة من القصوى .
- ٩٪ – ١٠٠٪ شدة قصوى .

ياروتسكي:قسمها إلى :

- أقل من ٧٥٪ المستوى الأول .
- ٧٥٪ – ٨٤٪ المستوى الثاني .
- ٨٥٪ – ٨٩٪ المستوى الثالث .
- ٩٠٪ – ٩٥٪ المستوى الرابع .
- ٩٦٪ – ١٠٠٪ المستوى الخامس .

سيد عبد المقصود، عصام عبد الخالق : قسم الشدة إلى :

- قليلة ٣٠٪ – ٥٠٪ .
- بسيطة ٥٠٪ – ٧٠٪ .
- متوسطة ٧٠٪ – ٨٠٪ .
- أقل من القصوى ٨٠٪ – ٩٠٪ .
- القصوى ٩٠٪ – ١٠٠٪ .

أماريسان خريبط فقد قسمها إلى :

- ٧٠٪ – ٧٤٪ .
- ٧٥٪ – ٨٤٪ .
- ٨٥٪ – ٨٩٪ .
- ٩٠٪ – ٩٤٪ .
- ٩٥٪ – ١٠٠٪ .

ولكي يكون هناك تصور على مدى الاختلاف فى مجالات الشدة حيث التأثير على النواحي الحيوية المختلفة فإننا نستعرض التأثيرات الخاصة ببعض مستويات الشدة :

أ – العمل ذو الشدة القصوى :

يرتبط هذا العمل بالتوقيت الأقصى للحركة والذي يتصف بالتوتر الشديد فى نشاط الجهاز العصبي والجهاز العضلي العصبي ويستمر هذا العمل لمدة صغيرة جداً تصل من ٥-٦ ثواني وأحيانا تصل من ٢٠-٣٠ ثانية ويتم فى الظروف اللاهوائية مما يسبب تراكم كمية كبيرة من نواتج التبادلات داخل العضلات . ولا يحدث هذا لعمل تغيرات كمية كبيرة حيث لا يستمر لفترة طويلة .

احتياج الأكسجين أثناء هذا العمل غير كبير إذ لايزيد فى مجمله عن (١٥) لتر ويعوض هذا الأكسجين بعد نهاية العمل وبناءً على ذلك فإن الدين الأكسجيني يكون مطلوباً بنسبة ٩٠٪ تقريباً .

ولا يحدث هذا العمل ارتقاء ملموساً فى الجهاز الدوري التنفسي وإنتاج الطاقة العامة أثناء هذا العمل يكون قليلاً من ٣٥-٤٠ كالوري أما معدل إنتاج الطاقة بالنسبة للوحدة الزمنية فإنه يكون أكبر نسبياً من كل أشكال العمل الأخرى وتتم عملية استعادة الشفاء بصورة سريعة نسبياً .

ب – العمل ذو الشدة القريبة من القصوى :

يستمر هذا العمل من ٣٠-٤٠ ثانية وحتى ٣-٥ دقائق . ونتيجة الاحتفاظ بالتوقيت العالي نسبياً فإنه يحدث تأثيراً على الجهاز الدوري التنفسي بحيث يصل حجم الدورة الدموية من ٣٠-٣٥ لتر/دقيقة كما يصل امتصاص الأكسجين من ٤-٥ لتر/ فأما الدين الأكسجيني فيصل من ٥٠-٨٥٪ ويلاحظ تراكم النواتج الحمضية بالدم وظهور تغير أكبر فى نسبة الدم إذا ما قورنت بها فى العمل ذوي الشدة القصوى حيث تزداد نسبة الهيموجلوبين وكل من كرات الدم الحمراء والبيضاء ويصل معدل ضربات القلب من ١٨٠-٢٠٠ ن/ق كمايصل ضغط الدم الشرياني من ١٨٠-٢٠٠ مم/ز كما يمكن ظهور البروتين فى الدم وتزداد نسبة احتواء البول على الحامض وتستمر مرحلة استعادة الشفاء حتى بضع ساعات .





جـ - العمل ذو الشدة الكبيرة (العالي) :

يستمر هذا العمل من ٤ دقائق وحتى من ٣٠-٤٠ دقيقة ويحدث تقدماً كبيراً فى الجهاز الدوري التنفسي والذي يعمل بشكل كبير جداً أثناء العمل ويصل معدل النبض عند ذلك السن من ١٨٠-٢٠٠ نبضة فى الدقيقة أو أكثر. كما يصل الضغط الشرياني إلى ٢٠٠ م/زئبق أو أعلى أما حجم الدم فيصل فى الدقيقة من ٣٥-٤٠ لتر. وتصل التهوية الرئوية ما بين ١٠٠ إلى ١٤٠ لتر فى الدقيقة واحتياج الأكسجين يصل إلى أقصى حدوده أي ما بين ٥ إلى ٥,٥ لتر أما الدين الأكسجيني فيكون بسيطاً نسبياً من ١٠-١٥٪ ويصاحب هذا العمل إنتاج كبير من الطاقة وعندها يستمر مرحلة استعادة الشفاء من بضع ساعات حتى يوم أو أكثر.

د - العمل معتدل الشدة :

يمكن أن يستمر من ٣٠ دقيقة وحتى بضع ساعات ويشترك فيه كل من الجهاز الدوري التنفسي والجهاز الحركي بصورة كبيرة ويصل استهلاك الأكسجين من ٢-٣,٥ لتر فى الدقيقة إلا أن الحجم العام له يكون كبيراً وذلك لطول استمرار فترة العمل ويكون معدل ضربات القلب من ١٧٠-١٨٠ نبضة فى الدقيقة، وعندما يرتفع ضغط الدم الشرياني من ١٦٠-١٨٠ مم/ز، ويصل حجم الدورة الدموية من ٢٠-٣٠ لتر فى الدقيقة أما التهوية الرئوية فتصل من ٥٠-٨٠ لتر فى الدقيقة وعند هذا العمل ترتفع درجة حرارة الجسم ويمكن أن يحدث انخفاض فى الوزن يصل من ٣-٤ كجم، ويظهر المختصين فى مجال التدريب اتجاهات التدريب الرئيسية خلال الموسم التدريبى السنوي ودور المستويات المختلفة من الشدة فى تحقيق هذه الاتجاهات حيث يوضحوا بأن الارتقاء بالإمكانيات الوظيفية للناحية الحيوية وتطوير قاعدة اعداد الرياضيين كل هذا يتحقق أساسا عن طريق الزيادة الكبيرة فى الحجم فى المرحلة الاعدادية حيث عند هذا تؤدي نسبة ٨٥٪ من المقطوعات التدريبية فى المستويات الثاني والثالث من الشدة (بشدة من ٧٥ - ٨٤٪، ٨٥ - ٨٩٪) على التوالي.

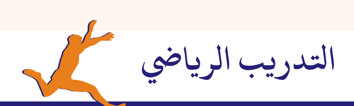
أما زيادة التحمل الخاص (وهو الواجب الرئيسي الذي يتوقف عليه تحقيق النتائج العالية)، فإن هذا يتحقق عن طريق التدريبات فى المستوى الرابع وبشدة من ٩٠ - ٩٥٪ حيث تستخدم المسافات ٥٠، ١٠٠، ٢٠٠ هذا مع الأخذ فى الحسبان مراعاة التدرج فى كل المستويات السابقة من الشدة من مرحلة إلى أخرى.

أما بالنسبة لتطوير إمكانيات السرعة – فإن ذلك يتحقق أساسا فى المستوى الخامس من الشدة (من ٩٦ – ١٠٠٪ من مستوى الأداء الأقصى) حيث تستخدم لذلك المسافات ٢٥ ، ٥٠ ، ١٠٠ متر وتؤخذ فترات راحة طويلة. ويجب هنا أن نوضح بأن الشدة تزداد تدريجياً مع قرب المسابقة الرئيسية .

هذا ولكي يكون هناك تصور نسبى عن الاختلاف فى مقادير توزيع الأحجام التدريبية حسب المستويات المختلفة من الشدة فاننا نعرض توزيع أحجام التمرينات ذات الشدات المختلفة لبعض سباحى المستوى العالى كما فى الجدول التالي :

جدول رقم (٦٤) دلالات أداء السباحين لمجموعة ٨×١٠٠ م

طريقة السباحة	الراحة البينية عند سباحة ٨×١٠٠م بشدة ٩٠٪ من القصوى			
	زمن الراحة ٩٠ ث		الراحة حتى عودة النبض إلى ١٢٠ ن/ق	
	الزمن (ق)	السرعة ٪	الزمن (ق)	السرعة ٪
١٠٠م حرة	١٠١٦	٧٨,٩	١,١٥,٩	٩٠
١٠٠م ظهر	١,٢٦,٣	٧٨,٤	١,٢٦	٨٩,٨
١٠٠م حرة	١,١٥,١	٧٨,٦	١,١٤,٩	٩٠
١٠٠م حرة	١,٢٢	٨٨,٨	١,٢٠,٩	٨٩
١٠٠م صدر	١,٣١,٢	٨٩,٨	١,٣١,١	٨٩,٩
١٠٠م حرة	١,١٢,٤	٨٨,١	١,١١,٤	٩٠,١
١٠٠م حرة	١,١٢,٦	٨٩,٤	١,١٢,١	٨٩,٩
١٠٠م صدر	١,٣٩,٥	٨٩,٤	١,٣٩,٢	٩٠,١
١٠٠م ظهر	١,٢٢,٧	٨٨,٤	١,٢١,٩	٨٩,٤
١٠٠م صدر	١,٣١,٥	٨٨,٦	١,٢١,٩	٨٩,٤
	س = ٠٨٩,٠٤ ع = ± ١,١٧٥			س = ٨٩,٨٨ ع = ± ٠,٧٢٩





حيث يتضح من الجدول أن أعلى نسبة من الحجم كانت عند المستويات الثاني والثالث ثم المستوى الرابع وبعدها المستوى الخامس .

ويلاحظ عدم وجود حسابات للشدة فى المستوى الأول (أي أقل من ٧٥٪) بالنسبة لهذا المستوى من السباحين ثم وجود اختلافات بين سباحي المستوى الواحد من حيث مقادير أحجام المستويات المختلفة من الشدة فعلى سبيل المثال بالنسبة للسباح كاريلوف كانت حجم تدريبات المستوى الثاني ٥٠٪ من الحجم الكلي بينما كان حجم تمرينات المستوى الثالث من الشدة ٣٢٪ من الحجم الكلي أما بالنسبة للسباح باجدانوف فقد كان حجم تمرينات المستوى الثالث من الشدة هو الأكبر حيث بلغ ٥٣٪ من الحجم العام أما حجم تمرينات المستوى الثانى من الشدة فقد بلغ ٣٣٪ من الحجم العام .

وبالطبع فإن الاختلافات فى مقادير الكثافة النوعية لاحجام الشدة المختلفة مرجعه الاختلافات الفردية فى مستوى اعداد السباحين .

وإذا كانت الصورة السابقة يمكن أن تعطي تصوراً إلى حد ما فإن إمكانية توزيع الشغل الخاص بمستويات الشدة المختلفة بالنسبة للمستوى العالي (العالمي) فاننا سوف نحاول أيضا القاء الضوء على مستويات الشدة المختلفة بالنسبة للرياضيين الناشئين .

وهنا يجدر بنا أن نتعرف على مراحل الاعداد المختلفة التى يمر بها الناشيء حتى يتمكن من تحقيق المستويات العالية.

مراحل إعداد الرياضيين الناشئين

- مرحلة الأعداد الأولى .
- مرحلة بداية الاعداد الرياضي .
- مرحلة تعميق التدريب .
- مرحلة رفع المستوى الرياضي .

وعند مرور الرياضيين فى مراحل الاعداد المختلفة إلى جانب العوامل السنية فانه من الضروري أن تؤخذ فى الحسبان الخصائص الفردية الخاصة بالنمو البدني للرياضي .

مرحلة الإعداد الأولى - والشدة :

تقابل هذه المرحلة المستوى العمري من ٧-٩ سنوات وتستمر من ٢-٣ سنوات حسب سن بداية الطفل ويكون التركيز فيها على اكتساب الخبرات الحركية البسيطة .

ويرى المهتمون فى مجال التدريب بأن فى هذه المرحلة تكون نسبة تمرينات الشدة قليلة ولو انه يحدد بالضبط المقادير الخاصة بذلك إلا اننا نرى انها تتعدى ٤٠٪ فقط من الحجم العام للتدريب.

مرحلة بداية الإعداد الرياضي - والشدة :

وهي تكون فى السن من ١٠ - ١١ سنة تقريباً ويكون الاهتمام فى هذه المرحلة مركزاً على الإعداد الشامل وتصل تمرينات الشدة فى هذه المرحلة إلى ٥٥٪ من الحجم الخاص .

مرحلة تعميق التدريب - والشدة :

تقابل هذه المرحلة السن عند الأولاد من ١٢-١٤ سنة تقريباً وتقل بمقدار سنة بالنسبة للبنات، يستمر فى هذه المرحلة الإعداد متعدد الجوانب مع البدء فى التخصص الدقيق مع التركيز على تثبيت رفع مستوى الإمكانيات الوظيفية ويزداد مقدار الإعداد الخاص إلى جانب زيادة الحجم التدريبي وان نسبة التمرينات ذات الشدة فى هذه المرحلة من ٧٠-٧٥٪ من الحجم العام .

مرحلة رفع المستوى الرياضي - والشدة :

وهذه المرحلة تقابل السن من ١٥-١٧ سنة بالنسبة للاولاد ومن ١٣-١٥ سنة بالنسبة للبنات. وفيها يصبح التدريب تخصيصا. وتستمر تدريبات الشدة فى الارتفاع ،كما تحقق الأحمال التدريبية مقاديرها عند الكبار. حيث التدريب المعاصر للرياضيين الناشئين يتصف باستخدام الأحمال التدريبية الكبيرة مع مراعاة أن تؤدى الأحمال في مستويات عالية من الشدة إذ تتجه النزعة نحو الارتقاء بالأحجام والشدات التدريبية معاً ويؤكد المهتمون بشؤون التدريب أن أكثر الأحيان يصل مقدارتدريبات الشدة من ٨٠-٨٥٪ عن الحجم العام للتدريب. أن التركيز فى هذه المرحلة يعتمد إلى حد كبير على العلاقة بين الأحجام التدريبية التى تؤدي إلى جرعات مختلفة .





ولكي نتعرف على العلاقة بين الأحجام التدريبية التى تؤدي بالسرعات المختلفة فى هذه المرحلة فإننا نعرض بحثاً أجري على السباحين الناشئين فى سن ١٤-١٦ سنة من ذوي المستويات الرفيعة والذي أجري لمدة ٨ أسابيع فى الفترة الإعدادية الثانية حيث قسم السباحين إلى ثلاثة مجموعات تلقوا أحجاما مائية واحدة ٢١٠ كم والتي منها ١٥٠ كم خصصت للمقطوعات التدريبية ٥٠ ، ١٠٠ ، ٢٠٠ ، ٤٠٠ بالسباحة ذات الشدات المختلفة كالآتي :

أ - سباحي المجموعة الأولى قد أدوا ٧٥٪ من الحجم ذوي الشدة ١١٢,٥ كم بسرعة من٧٥ - ٨٥٪ من السرعة القصوى للمقطوعات، ٢٥٪ (٣٧,٥١ كم) بسرعة من ٨٦-٩٥٪ من السرعة القصوى .

ب - سباحي المجموعة الثانية أدوا٥٠٪ من الأحمال ذات الشدة (٧٥ كم) بسرعة من ٧٥-٨٥٪ من السرعة القصوى والباقي ٥٠٪ (٧٥ كم) بسرعة من ٨٦-٩٥٪ من السرعة القصوى للمقطوعات .

ج- سباحى المجموعة الثالثة أدوا٧٥٪ (١١٢,٥كم) بسرعة من ٨٦-٩٥٪ من السرعة القصوى و ٢٥٪ (٣٧,٥١ كم) بسرعة ٧٥-٨٥٪ من السرعة القصوى مثل هذا البحث قد أعطى إمكانية إظهار تأثير العلاقة الخاصة بأحمال السباحة المؤداة بالشدات المختلفة على ارتفاع مستوى الصفات البدنية المختلفة حيث توضح النتائج الخاصة بالبحث .

إن :

- جميع البرامج المؤداة كان لها تأثير فعال على الارتقاء بكل من الصفات البدنية هذا إلى جانب تحسن النتائج الرياضية إلا أن كل من التقدم ظهر بمستويات متفاوتة .
- أكبر ارتفاع فى مستوى التحمل الخاص ١١٪ قد لوحظ عند سباحي المجموعة (ب) والتي أدت السرعات المختلفة بمقادير متساوية (١-١) .
- أما أكبر ارتفاع فى مستوى السرعة كان عند سباحي المجموعة الثالثة (ج) .
- الارتفاع الأكبر بالنسبة للتحمل العام قد لوحظ عند المجموعة الأولى حيث بلغ ٩,٩٪ حيث أن سباحى هذه المجموعة قد ادوا الحمل الأكبر من التمرينات بشدة من

٧٥-٨٥٪ من السرعة القصوى فى الوقت الذى ارتفع فيه معدل التحمل العام عند المجموعة الثانية والمجموعة الثالثة بمقادير ٧,٩٪ ، ٥,٢٪ على التوالي .

- الحجم الأكبر من السباحة بالشدة من ٨٦-٩٥٪ والذي كان من نصيب المجموعة الثالثة أعطى التأثير الأكبر على نحو تحمل القوة حيث ارتفع مقدارها عند أفراد المجموعة المذكورة فى المتوسط بمعدل ١٠,٨٪ في الوقت الذي وصل فيه الارتفاع عند المجموعة الثانية ١٠,٦٪ بينما كان الارتفاع بالنسبة للمجموعة الأولى فى تحمل القوة ٣,٢٪ فقط .

- النمو الأكبر فى مستوى النتائج الرياضية (معدل ١١,٨٪) كان من نصيب المجموعة الثانية أما المجموعة الثالثة فقد تلتها بالنسبة لنمو النتائج الرياضية حيث بلغ ذلك النمو ٨,٦٪ أما أقل نمو فى مستوى النتائج الرياضية فقد ظهر عند المجموعة الاولى حيث بلغ ٦,٦٪ .

بناء على ما سبق فان الأحجام التدريبية الموحدة والتي تؤدى بسرعة من ٧٥-٨٥٪ ومن ٨٦-٩٥٪ من السرعة القصوى تؤدي بالارتقاء بمستوى النتائج الرياضية حيث انها تحدث ارتفاع كبير لتطوير التحمل الخاص وكذا تحدث ارتفاعا نسبيا فى نمو الصفات البدنية الأخرى .

هذا كما تؤكد النتائج العامة أن الأحمال التدريبية للرياضيين والتي تؤدى بجرعات مختلفة يمكن أن تؤثر بصورة فردية على الصفات البدنية المختلفة .

فعلى سبيل المثال إذا ما كان عند رياضي نمو غير كاف فى مستوى صفة التحمل العام فأنه من الضروري أن يركز هذا الرياضي فى تلك الفترة على التدريب بالسرعات من ٧٥-٨٦٪ من السرعات القصوى للمقطوعات التدريبية المختلفة . ثم بعد أن يتم الارتقاء بمستويات التحمل العام فأن العلاقة بين الأحجام التدريبية التى تؤدى بسرعات مختلفة يمكن أن تكون متساوية حيث يمكن ذلك من الارتقاء بمستويات التحمل الخاص .

أما الرياضيون الذين يلاحظ عندهم ارتفاع نسبى فى مستوى نمو التحمل العام ومستوى غير كاف من تحمل القوة وكذلك إمكانيات السرعة من الضروري أن تكون معظم احجام التدريبات الخاصة بهم موجه على التدريب بالسرعة من ٨٦-٩٥٪ من السرعة القصوى .





بهذا الشكل السابق يستطيع المدرب أن يضع النسب المختلفة من الأحجام التدريبية الشدات المختلفة بما يتناسب مع مستويات الصفات الخاصة بالرياضيين .

هناك طريقتان لحساب الشدة هى :

- حساب الشدة عن طريق الزمن .
- حساب الشدة عن طريق النبض .

١- حساب الشدة عن طريق الزمن :

تحسب الشدة فى التدريب عن طريق أزمنة المسافات المختلفة فى هذه الطريقة يقترح على الرياضي (وليكن سباح مثلا) أن يسجل أحسن الأرقام للمسافات ٥٠ – ١٠٠ – ٢٠٠ – ٤٠٠ – ٨٠٠ – ١٥٠٠م ومن ثم يؤخذ معدل متوسط لتلك المسافات .

مثال : إذا ما خطط لسباح ما أن يحقق فى العام الجديد زمن قدره ٤,١٧ دقيقة لمسافة ٤٠٠ م فيضاف إلى هذا الرقم ٣ ثواني (كفارق للدفع والدوران) فيصبح الزمن ٤,٢٠ دقيقة .

يقسم هذا الزمن على ٨ (وهي عدد مرات مسافة الـ ٥٠م فى الـ ٤٠٠م) وذلك لمعرفة متوسط سرعة سباحة الـ ٥٠م فتصبح ٤,٢٠/٨ = ٣٢,٥ ثانية .

ولإعطاء فائض فى السرعة فإنه يخصم من زمن كل ٥٠م سباحة زمن قدره (٠,٥) من الثانية ويمكن حساب سرعة المسافات التدريبية كالآتي :

- بالنسبة لسباحة ٥٠م يكون الزمن ٣٢,٥ ثا – ٠,٥ ثا = ٣٢ ثانية .
- بالنسبة لسباحة ١٠٠ م يكون الزمن ١,٠٥ دقيقة – (٠,٥×٢) = ١,٠٤ دقيقة .
- سباحة ٢٠٠ م فيكون الزمن ٢,١٠ – (٠,٥×٤) = ٢,٠٨ دقيقة .
- سباحة ٣٠٠م يكون الزمن ٣,١٥ – (٠,٥×٦) = ٣,١٢ دقيقة .
- سباحة ٤٠٠م يكون الزمن ٤,٢٠ – (٠,٥×٨) = ٤,١٦ دقيقة .

ويمكن حساب مستويات الشدة أيضاً على الشكل التالي :

المسافة	زمن	الشدة
٥٠ م	٣٠ ثانية	١٠٠٪

جدول (٦٥) أي يضاف زمن الانخفاض فى مستوى الشدة بالنسبة المذكورة (٣ ثانية لكل ١٠٪ من الشدة) فيكون حساب زمن الشدة المطلوبة كالآتي :

المسافة	الشدة	الوقت
٥٠ متر	١٠٠٪	٣٠ ثانية
٥٠ متر	٩٥٪	٣٠+١,٥ = ٣١ ثانية
٥٠ متر	٩٠٪	٣١,٥+١,٥ = ٣٣ ثانية
٥٠ متر	٨٥٪	٣٣+١,٥ = ٣٤ ثانية
٥٠ متر	٨٠٪	٣٤,٥+١,٥ = ٣٦ ثانية

حساب الشدة عن طريق النبض :

هناك طرائق لتقنين الشدة عن طريق النبض هى :

أولا: تقنين الشدة عن طريق استخراج النسب المئوية لأقصى عدد لضربات القلب لمسافة معينة.

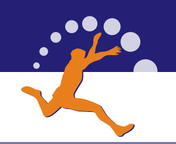
مثال : إذا كان أقصى عدد لضربات القلب فى الدقيقة بعد قطع مسافة ٢٠٠م بالسرعة القصوى هى ٢٠٠ض/دقيقة فكم هى عدد ضربات القلب عند التدريب بشدة ٨٥٪ من أقصى عدد لضربات القلب ؟

ج : بما أن عدد ضربات القلب تزداد حسب زيادة الشدة فإن معدل النبض يكون حسب المعادلة التالية :

الشدة القصوى	النبض
١٠٠	٢٠٠
٨٥ ط	س

س = ٢٠٠×٨٥ / ١٠٠ = ١٧٠ ض/ق فى الشدة ٨٥٪





ثانياً: تقنين الشدة عن طريق النبض على أساس الحد الأدنى لضربات القلب فى الدقيقة والحد الأقصى لضربات القلب (في مقطع مسافة معينة) أو جهد معين وكما فى المعادلة التالية :

$$\frac{\text{عدد ضربات القلب للتمرين الحالي} - \text{عدد ضربات القلب فى الراحة}}{\text{عدد ضربات القلب القصوى} - \text{عدد ضربات القلب فى الراحة}}$$

$$= \frac{١٨٠-٥٢}{٢٠٠-٥٢} = \frac{١٢٨}{١٤٨} = ٠,٨٦ \text{ شدة التمرين}$$

ثالثاً: تقنين الشدة عن طريق النبض على أساس الحد الادنى والحد الأقصى لضربات القلب فى الدقيقة مضروباً فى النسبة المئوية المراد التدريب عليها مقسوما على ١٠٠ وكما فى المعادلة الآتية :

$$= \frac{٦٠ + (١٨٠-٦٠) \times ٩٠}{١٠٠} = \frac{٦٠ + ١٢٠ \times ٩٠}{١٠٠}$$

$$= \frac{١٨٠ \times ٩٠}{١٠٠} = ١٦٢ \text{ ض/ق}$$

٦٠ = نبض الراحة

١٨٠ = أعلى نبض

٦٠ = نبض الراحة

٩٠ = نسبة الشدة

رابعاً : تقنين الشدة عن طريق النبض على أساس عمر الرياضي بالسنين ويتم طبقاً للمعادلة الآتية :

٢٢٠ (رقم ثابت) - (عمر الرياضي بالسنين) = المعدل القصوى لضربات القلب

٢٢٠ - ٢٠ = ٢٠٠ ض/ق المعدل القصوى لضربات القلب لرياضي عمره ٢٠ سنة .

إذا طلب استخراج عدد ضربات القلب بشدة ٨٥٪ فيكون على الشكل التالي :

عدد ضربات القلب	الشدة
٢٠٠	١٠٠
ط	٨٥

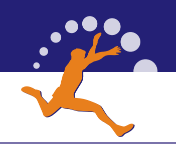
$$= \frac{٨٥ \times ٢٠٠}{١٠٠} = ١٧٠ \text{ ض/ق}$$

فترة الراحة (استعادة الشفاء) :

إن تقنين فترة الراحة - أثناء تدريب الرياضيين أهمية كبيرة فى قدراتهم على استيعاب الأحمال التدريبية العالية وكذلك تطبيق كل من طرق التدريب المختلفة فى الحدود السليمة التى تسمح بالتقدم الحيوي المطلوب لتحقيق النتائج العالية إن الضرورة الملحة لزيادة مقادير التدريب تتطلب من المدرب الإلمام بالاساليب التى تسمح بإنجاز تلك الأحمال التى تم تخطيها ، وبمستوى الأداء المطلوب وهذا فى حد ذاته يتوقف إلى حد كبير على الاختيار الصحيح لطول فترة الراحة البينية عند تكرار التدريبات الخاصة بمسافات السرعة .

إن طول فترة الراحة يجب أن تتناسب ومقدرة اللاعب وان نتيجة لعملية التبادل بين الشدة والراحة تحدث عملية التكيف للتدريب الرياضي.

حيث أن التدريب الحقيقي للقلب يتم خلال فترة الراحة البينية ، كما أن البحوث فى هذا المجال تؤكد أن التجديد الأمثل لفترات الراحة سوف يمكن الرياضي من الاستفادة بصورة أكبر من التدريب حيث أجريت هذه التجارب لمدة أربعة أشهر على مجموعات من العدائين نفذوا برامج متساوية من حيث الحجم والشدة مع اختلاف فترات الراحة البينية بين المقطوعات التدريبية حيث تبين انه نتيجة لاختلاف فترات



الراحة فقد حدثت تأثيرات مختلفة بالنسبة لمستويات العدائين كما يؤكد العديد من المهتمين بشئون التدريب على أن طول فترة الراحة البينية للتمرينات وكذلك شدة أداء العمل هى أهم العوامل المحددة للتأثير على الناحية الحيوية للرياضيين حيث ظهرت من خلال البحوث الفسيولوجية والبيوكيميائية، بأن فترات الراحة البينية أثناء تكرار الأحمال التدريبية - تحدد الاتجاهات الرئيسية للمتغيرات الوظيفية للناحية الحيوية للرياضيين. ويرى انه لتحقيق ذلك لابد من تخطيط طول فترة الراحة مع حساب مرحلة استعادة الشفاء بعد التمرينات المستخدمة . ومن المعروف أن مرحلة استعادة الشفاء بعد أداء تمرين بدنى لا تحدث بشكل متساوي - حيث فى البداية تحدث عملية استعادة الشفاء بسرعة جداً ثم بعد ذلك - وعند اقتراب الحالة الوظيفية للرياضي كانت عليه قبل العمل - فإن عملية استعادة الشفاء تتم ببطء حيث أثناء التدريبات ذات الشدة العالية - فأن عملية استعادة الشفاء تحدث حوالى ٦٠٪ فى الثلث الاول من الوقت الكلى اللازم لذلك بينما استعادة الشفاء بنسبة ٣٠٪ أخرى فى الجزء الثاني (الثلث الثاني) أما المتبقي ١٠٪ فيتم فى الثلث الأخير من الزمن المطلوب لاتمام عملية استعادة الشفاء ويرى (بلاتونوف) أن تكرار التمرين فى الثلث الاول من مرحلة استعادة الشفاء - سوف يعكس على الناحية الحيوية للرياضي ظروف مختلفة تماماً كما انه يجب أن يؤخذ فى الاعتبار أن عملية استعادة الشفاء - بعد التمرينات البدنية - تكون غير ثابتة كما أن الدلالات الخاصة لاستعادة الشفاء المختلفة - لاتتم فى زمن واحد وبناء على ذلك ، فإنه من المهم جداً معرفة تلك المؤثرات الأكثر ظهوراً والتي يمكن الاعتماد عليها لتخطيط فترات التدريب هذا مع الأخذ فى الاعتبار أن فترة الراحة البينية سوف تتوقف على عوامل عدة ، من أهمها الحالة التدريبية للاعب ، ومستوى كفاءة القلب والجهاز الدوري ، هذا إلى جانب طول وشدة المسافة التدريبية عموماً ، ما يهمنا فى هذا المجال بشكل كبير هو كيف يمكن للمدرب أن يحدد فترات الراحة البينية .

عند هذا يتضح إعطاء أهمية كبيرة أثناء التدريب لطول فترة الراحة بين التكرارات الخاصة بالتدريبات حيث يرى بعض المختصين أن الراحة البينية تحدد عن طريق إعطاءزمن معين للراحة وهذا أيضا يلاحظ من قبل معظم المدربين ، إلا أن هناك متخصصين آخرين (بلاتونوف وأخرين) يعتقدون أن فترة الراحة بين التكرارات يجب أن تحدد عن طريق عودة استشفاء النبض ، إلى حدود معينة ويتفق كل من (ريسان

خريبط ١٩٩٣) ، (وعلي البيك ١٩٨١) معهم فى هذا الرأي ولكي نوضح اي من الأسلوبين يجب أن يستخدم فإننا سوف نستعرض بعض النتائج لبعض التجارب التى توصل إليها المتخصصون لإظهار أي من الأسلوبين أفضل ، أسلوب تحدي فترات الراحة عن طريق الزمن وعن طريق النبض وهنا توضيح انه أجريت مجموعات من التجارب التى كان هدفها هو تحديد تأثير الفترات البينية المخالفة على العمل للرياضيين الناشئين السباحة مثلاً .

حيث وضع برنامج تدريب مسبق لسباحة مقطوعات بسرعة محددة بحيث أدى السباحون نفس المقطوعات مرة حساب فترة الراحة عن طريق ازمنة موحدة وفى المرة الأخرى تم سباحة المقطوعات عند حدوث فترات الراحة عن طريق عودة معدل دقات القلب إلى حدود معينة وقد استخدم لذلك جهاز خاص ، لقياس النبض والسباح داخل الماء مع ملاحظة انه إذا أدى السباحة مجموعة المقطوعات بسرعة أقل من ١,٥٪ لا تحسب له السباحة فعلى سبيل المثال - وضع للسباحين ثلاثة انظمة مختلفة - من فترات الراحة لتنفيذ ١٥×٥٠ م بسرعة ٩٠٪ من السرعة القصوى :

الاول: امتدت خلاله الراحة البينية - بصورة مستمرة - لمدة ٦٠ ثانية .

الثاني: امتدت خلاله الراحة البينية - حتى عودة النبض إلى ١٢٠ نبضة/دقيقة .

الثالث : امتدت خلاله الراحة البينية - حتى عودة النبض إلى ١٣٨ نبضة/دقيقة .

عند ذلك فقد ظهر ثبات بالنسبة لمستويات المقدرة على العمل بصورة أكثر عند أداء التكرارات التدريبية عندما كان النبض يعود إلى مستوى ١٢٠ ضربة / دقيقة حيث تمكن كل من السباحين الذين أدوا سباحة المقطوعات التدريبية بالسرعة المطلوبة (٩٠٪ من السرعة القصوى) .

وعندما كان زمن الراحة محدداً بالزمن (٦٠ ثانية) فإن السباح لم يستطع سباحة المقطوعات بالمستوى المطلوب من السرعة حيث كانت معدلات السرعة للسباحين ما بين ٨٩,٥٪ إلى ٨٩,٦٪ من السباحين - المقطوعات المذكورة - وكانت فترة الراحة البينية ١٣٨ نبضة/دقيقة إذالم يستطع إلا اثنين من السباحين من بين تسعة سباحين - سباحة المقطوعات بالسرعة المطلوبة .





المستوى المنخفض من الأداء - الخاص بالمقطوعات يمكن إرجاعه إلى عدم العودة إلى مرحلة استعادة الشفاء اللازمة لكي يؤدي السباح المقطوعات بالمستوى الجيد - حيث كان متوسط مستوى فترة الراحة عندما كانت عودة النبض إلى ١٣٨ نبضة/دقيقة - ٤٥ ثانية فقط أما فى الوقت الذي كانت فيه فترة الراحة حتى عودة النبض الى ١٢٠ نبضة/ دقيقة فقد كان متوسط الزمن المطلوب للتكرار هو ٦٩ ثانية هذا علما أن معدل النبض بعد نهاية سباحة المقطوعات - كان فى المتوسط ١٧٧ نبضة/دقيقة وذلك أثناء العمل لفترة من الراحة حتى عودة النبض إلى ١٣٨ نبضة/دقيقة فى نفس الوقت الذي كان فيه معدل النبض ، بعد سباحة المقطوعات فى المتوسط ١٦٨ نبضة/ دقيقة بالنسبة للنظامين الآخرين .

مثل هذه النتائج ، قد لوحظت أيضاً عند سباحة مجموعة المقطوعات ١٠×١٠٠ م بسرعة ٨٥٪ من السرعة القصوى وأيضا عند نتائج سباحة مجموعة مقطوعات ١٠×١٠٠ م بسرعة ٩٠٪ حيث ظهر أن كل السباحين المشتركين فى التجربة (١١ سباحا) قد استطاعوا أداء المقطوعات بالسرعة المطلوبة وذلك عندما كانت فترات الراحة تحسب - حتى عودة النبض إلى معدل ١٢٠ نبضة/دقيقة .

أما عند أداء المقطوعات - مع تحديد فترات الراحة عن طريق الزمن لم يستطع إلا ثمانية سباحين فقط أداء مقطوعات بالمستويات المطلوبة بالسرعة.

ويجب هنا أن نذكر أن متوسط فترة الراحة بالنسبة للتجربة سواء كانت الراحة محسوبة عن طريق الزمن أو عن طريق النبض إلى ١٢٠ نبضة/دقيقة قد كان ٩٠ ثانية ولكن هذا الزمن كان ثابتا بالنسبة لتحديد فترة الراحة عن طريق الزمن وكان متغيراً أثناء الراحة عن طريق النبض حيث تراوح ما بين ٨٥ ، ١٠٥ ، ١٠٩ ثانية .

هذا يدل على أن تحديد فترات الراحة البينية بالحسابات بعودة النبض يسمح - باختيار الاستمرار الامثل لفترات الراحة البينية الفردية لكل سباح مطابقة للمستوى التدريبي وحالة المقدرة على الأداء الخاصة به لحظة أداء التدريبات.

مثل هذا الاتجاه فى فترات الراحة البينية يمكن جميع الرياضيين من أداء الواجبات التدريبية المخططة لهم بالسرعة المطلوبة وتتفق التجارب السابقة مع تجارب (كوفاليف ، ناباتنيكوف ١٩٨٢) حيث حدد لعدد عشرة سباحين مختلفي التخصصات سباحة مقطوعات ٨×١٠٠ م بسرعة ٩٠٪ من السرعة القصوى الخاصة بكل منهم للمسافة المذكورة ، بحيث كانت فترة الراحة البينية فى إحدى الجرعات ٩٠ ثانية بين سباحة كل

١٠٠ متر وأخرى . بينما كانت فى جرعة أخرى تقاس فترة الراحة البينية حتى النبض إلى مستوى ١٢٠ ضربة/دقيقة .

حيث اتضح من النتائج كما فى الجدول رقم (٦٦) أن انتظام العمل كان أكثر ثباتا وبمستوى أفضل عندما كانت الراحة البينية تحدد عن طريق عودة النبض إلى ١٢٠ نبضة/دقيقة .

حيث استطاع ثلاثة سباحين فقط من أداء الواجب المطلوب من ٨٩,٨٪ بالنسبة للجرعة الأولى فى الزمن المحدد بينما يتمكن سبعة سباحين من تحقيق الواجبات المطلوبة ، عندما كانت فترة الراحة محددة عن طريق عودة النبض/دقيقة .

جدول (٦٦) توزيع حجم التمرينات ذات الشدة على مستويات الشدة المختلفة لاثنين من السباحين الأولمبيين خلال عام من الدورة الأولمبية .

السباح	مستوى الشدة	الفترة الشتوية ٩/٢٩-١٢/٢٨		الفترة الربيعية ١٢/٢٩-٣/٢١		الفترة الصيفية ٤/٥-٨/٢٥		مجمل الفترات السنوية	
		الحجم	النسبة٪	الحجم	النسبة٪	الحجم	النسبة٪	الحجم	النسبة٪
كاريلوف (١)	مجموعات المستويات	٥٩٦	١٠٠	٥٣٤,٦	١٠٠	٩٠٦	١٠٠	٢٠٦٩	١٠٠
	المستوى الثاني	١٦١	٢٦,٩	١٦٥	٣٣	٣٠٥,٧	٢٣,٩	٦٣٢	٣٢
	المستوى الثالث	٣٢٥,٨	٥٤,٩	٢٦١,١	٤٦	٤٤٢,٩	٤٨,٨	١٠٣٩	٥٠
	المستوى الرابع	٩٧	١٦,٣	٩٥,١	١٨,٥	١٠٥	١١,٦	٢٩٧	١٤,٣
	المستوى الخامس	١١,٩	١٠٩	١٣,١	٢,٥	٥٢,٨	٥,٧	٧٦٠٨	٣,٧
باجدانوف	مجموع المستويات	٦٢٦	١٠٠	٤٨٤	١٠٠	٧٥٣	١٠٠	١٨٥٩	١٠٠
	المستوى الثاني	٤٢٥,٥	٦٨,١	٢٥٥,٦	٥٢,٨	٢٠٤	٤٠,٥	٩٨٤	٥٣,٤
	المستوى الثالث	١٥٢	٢٤,٢	١٥٦,٢	٣٢,٤	٣٣٢	٤٤	٦٤٠,٢	٣٣,٩
	المستوى الرابع	٤١	٦,٥	٦٤,١	١٣,٢	٨٤,٧	١١,٢	١٨٩,٨	١٠
	المستوى الخامس	٨,٨	١,٤	٨	١,٦	٣٣,١	٤,٣	٤٩,٩	٢,٧

كما أن المستوى النوعي للنتائج كان أفضل عند حسابات النبض منها عن حسابات الزمن .





وتوجد عدة أشكال لتخطيط فترة الراحة البينية مع مراعاة الحالات الخاصة بالمقدرة على الأداء والتي تتمثل فى :

(١) الراحة البينية الكاملة : حيث استمرار فترة الراحة بحيث تضمن استعادة الشفاءالكامل - القدرة على العمل - فى بداية تكرار التمرين.

(٢) الراحة البينية - الغير كاملة : يؤدي فيها تكرار التمرين - فى لحظة لا تكون فيه المقدرة على الأداء قد وصلت إلى الحدود النهائية من استعادة الشفاء ولكنها في حدود قريبة منها ويقدر ذلك بحوالى من ٦٠-٧٠٪ من الزمن المطلوب لاستعادة الشفاء الكامل .

(٣) الراحة البينية المختصرة : يؤدي تكرار التمرين مع الانخفاض الحاد فى مستوى المقدرة على الأداء .

(٤) الراحة البينية المطولة : يقترح فيها تكرار التمرين خلال فترة زمنية من ١,٥-٢ مرة أكبر - من طول الفترة اللازمة لاستعادة الشفاء .

ولقد أوضحت التجارب أن الاختلاف فى طول فترات الراحة يمكن أن يكون أساساً للارتقاء بالصفات البدنية الخاصة كما فى الجدول رقم (٦٧) .

جدول (٦٧) تأثير استمرار فترات الراحة البينية بين التمرينات

(المقطوعات ٢٥-٥٠ م) على فاعلية التدريب لسباحي السرعة (بلاتونوف)

استعادة فترات الراحة	سرعة السباحة	الفاعلية التدريبية
فترات الراحة المختصرة	٨٠-٩٦	تؤدي إلى الارتقاء المباشر بالتحمل الخاص
فترات الراحة الغير كاملة	٨١-٩٦	تؤدي إلى الارتقاء لإمكانيات السرعة والتحمل الخاص
فترات الراحة الكاملة	٨٨-٩٦	تؤدي إلى الارتقاء المباشر بالسرعة
فترات الراحة المطولة	٩٢-٩٦	تؤدي إلى الارتقاء بالسرعة

فعلى سبيل المثال تكرار سباحة مقطوعات ٥٠ م بسرعة من ٨٥-٩٥٪ من القصوى مع استمرار فترة الراحة البينية بأشكال مختلفة سوف يؤدي إلى تأثيرات مختلفة أيضاً ، حيث استخدام فترات الراحة البينية المختصرة من (١٠-٢٠ ثانية) سوف تؤدي إلى

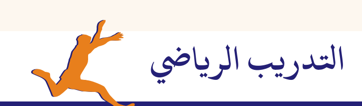
فاعلية قصوى للنظام الخاص - بالأداء للعمل اللاهوائي وتجمع مقادير كبيرة من نواتج التفاعلات فى الأنسجة - تبعاً لذلك تحدث زيادة فى الدين الأكسجيني وزيادة فترات الراحة من ٤٠-٤٥ ثانية سوف يعطي إلى حد كبير إمكانية تنظيم تبادل المواد والتخلص من المواد مما يؤدي إلى زيادة حجم العمل المؤدي - عند هذا العمل يصل مقدار دقات القلب من ١٧٠-١٨٠ نبضة/دقيقة وينخفض فى نهاية فترة الراحة من ١٢٠-١٣٠ نبضة/دقيقة اي انه يتم فى نطاق الحدود الخاصة بالارتقاء بمستوى الإنتاجية الهوائية وهنا يجب أن نوضح انه عن طريق معدلات النبض للرياضيين فإنه يمكن بسهولة تطبيق كل من المستويات الموضحة لفترات الراحة بما يضمن التطبيق السليم والوصول إلى النتائج المطلوبة بصورة أفضل ولقد كان لتقنين فترات الراحة البينية إلى جانب الشدة الخاصة بأداء التمرين عن طريق معدلات النبض أهمية كبيرة فى تكرار المقطوعات التدريبية فى الأوقات المناسبة والمتمشية مع ظروف الرياضي .

بناء على ما تقدم وعلى ضوء التوضيحات السابقة الذكر يمكننا أن نعطي مفهوم للراحة بانها الفترة الزمنية التى تتم فيها استعادة الاستشفاء الخاص بالرياضي جزنياً أو كليا من أثار العمل الذي يؤدي إلى التعب وعليه فانها يمكن أن تكون الفترة زمنية بين تمرين واحد واخر أو بين مجموعة وأخرى أو بين جرعة تدريبية والجرعة التى تليها فى اليوم التالي .

الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وعلاقته بالتحمل

ان اي حركة يقوم بها الفرد ترتبط ارتباطا وثيقا باستهلاك مصادر الطاقة ويعد (ATP) الاديونوزين ثلاثي الفوسفات المصدر الرئيسي والمباشر لاي عمل عضلي وبما أن مخزون هذا المركب (ATP) محدود ويستمر لعدة ثوان ويستنفد وعليه فأن إعادة بناء هذا المركب (ATP) يتم عن طريق (CP) كرياتين الفوسفات ، ونظرا لان هذا المركب (CP) تكون كميته فى الجسم قليلة ويستنفد فى عدة ثوان فان إعادة بناء (ATP) المصدر الرئيسي للطاقة يتم من خلال تحلل الجليكوجين وينتج عن هذا التحلل ظهور حامض اللاكتيك وتجري هذه التفاعلات فى عدم كفاية الأكسجين والتي اطلق عليها نظام الطاقة اللاوكسجين .

إن تحديد النتائج الرياضية فى التحمل يرتبط بشكل كيير بواسطة الإمكانيات الأكسجينية وتتصف الاخيرة بشكل كامل بالحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين . ويعتبر





هذا المؤشر تعبيرا عن اتحاد العديد من أنظمة الجسم (الجهاز التنفسي والقلب والدورة الدموية) .

ويعتمد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين على عدة عوامل :

الضغط الجزيئي للاوكسجين فى هواء الشهيق - السطح التنفسي للرئتين - وسرعة انتشار الغازات من الرئتين إلى الدم - كمية استيعاب الدم للأوكسجين - سرعة الدورة الدموية - فرق الدم الشرياني - الوريدي - خاصية الدورة الدموية الموضعية في الأجهزة العاملة - فاعلية الخمائر المؤكسدة .

إن هذه العوامل جميعها تدلنا أن هذا المؤشر (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين) يصف فاعلية الكثير من الأنظمة ووظائف الجسم لذا فقد وصلت أكبر كمية من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لرياضي المستويات العليا من ٤٥,٥-٦,٥ لتر في الدقيقة (٧٠-٨٥ مليلتر/كم) .

فإن عدائي المستويات العليا للمسافات المتوسطة والطويلة يستطيعون استهلاك ٨٠-٨٥ مليلتر/كم فكان الحجم لدى د.بولوتينكوف يعادل ٨٣ مليلتر/كجم وحسب بيانات سالتين واستراند كان الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين عند عدائى المسافات المتوسطة والطويلة أعضاء فريق المنتخب السويدي يساوي ٧٥-٧٩ ميليلتر على التوالى ويستطيع الرياضي ذو المستوى المتوسط أن يستهلك خلال دقيقة واحدة من العمل ذو الشدة العالية كمية لاتتجاوز أكثر من ٢-٣ لتر / دقيقة (٤٠-٥٠ مليلتر / كجم) من الأكسجين .

ولتأمين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بكمية لتساوي ٥,٥ - ٦,٥ لتر في الدقيقة يجب أن يساوي التنفس الرئوي ٢٠٠-٢٣٠ لتر/دقيقة كما يساوي حجم الدم فى الدقيقة الواحدة من ٣٠-٤٠ لتر ومما لاشك فيه أن مثل هذه القيم الوظيفية يستطيع رياضيو المستويات العليا الوصول إليها ويمكن بلوغ هذه القيم خلال التدريب ذي الشدة القصوى .

أن قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين تصل من ٢-٣ لتر فى الدقيقة في تدريب المطاولة وقد ثبت وجود ارتباط متبادل وموثوق به بين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين واستمرارية العمل الأقصى فكلما كان الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين

كبيراً كلما استطاع الرياضي أن يسد النقص الحاصل فى الأكسجين وبالتالي تؤدي الى تحسين مستوى المقدرة فى تدريبات المطاولة .

يعتمد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين على وزن الرياضي وعند تقويم الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يجب أن لايكون الاهتداء فقط على المؤشرات المطلقة بل يجب الأخذ بنظر الاعتبار المؤشرات النسبية أيضاً اي المؤشرات التى تحسب بكيلوغرام واحد من وزن الجسم .

كما يرى (س. ب تيخفيتسنكى، ١٩٧٢) أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يعتمد على تخصص الرياضي بالإضافة إلى عامل العمر حيث أن زيادة العمر من (٨-١٥ سنة) يتضاعف النبض الأكسجين إضافة لزيادة الحجم الأقصى المستهلك منه أثناء التدريب .

أما عند الرياضيين الشباب فان المؤشرات السابقة الذكر تزداد بنسبة أعلى ويعد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ذو درجة عالية من الأهمية فى تحديد مستوى الكفاية الوظيفية ، والذي تم اعتماده من قبل هيئة البرامج البيولوجية الدولية .

تعتمد الإمكانيات اللاأوكسجينية على عدة عوامل منها :

مخزون مصادر الطاقة اللاوكسجينية ونشاطات المنظومات الإنزيمية وفعاليات الاستجابات التعويضية التى تعمل على خلق التوازن الكيميائي داخل الجسم والمحافظة على ثبات عمل الأنسجة الداخلية إزاء نقص الأكسجين ، وتظهر قوة استجابات الجسم للعمليات اللاوكسجينية فى زيادة كمية حامض اللاكتيك فى الدم وزيادة سرعة التنفس والدورة الدموية إضافة إلى زيادة الدين الأكسجيني بعد التدريب.

وكان أ. هيلل وهو أحد الفسيولوجين الانكليز من اوائل الذين حددوا قيمة الدين الأكسجيني بـ (١٨,٧ لتر) ثم اظهرت الأبحاث اللاحقة انه بالإمكان تحقيق أكبر قيمة للدين الأكسجيني تصل من ٢٣-٢٥ لتر فى الفعاليات ذات الشدة القصوى (ن. ي. فولكوف) ١٩٦٩ . ولرياضي المستويات العليا ، أما رياضي الصنف المتوسط فلا تتعدى قيمة الدين الأكسجينى (١٠-١٣ لتر) ٨٠-١٦٠ مليلتر/كجم .

أما الذين لا يمارسون الرياضة فإن الدين الأكسجيني يصل من ٤-٧ لتر (٦٠-١٠٠) مليلتر/كجم .





إن الدين الأكسجيني يصاحب دائماً الفعاليات ذات الشدة القصوى ومثال على ذلك لاعب ألعاب قوى يرفع نتراً (١٠٠ كجم) ولارتفاع مترين ، تظهر لنا النتائج الاحصائية انه عند أداء مثل هذا العمل الكبير يحتاج الجسم إلى (٥٠٠) مليلتر من الأكسجين ولكن مثل هذه الكمية من الأكسجين لايستطيع جهاز القلب الوعائي والتنفسي أن يجهز الأكسجين خلال (١-٢ ثانية) فى بداية أداء التمرين ومن جهة أخرى تشكل الإنتاجية للوظائف الرئيسية لتزويد الجسم بالأكسجين (التنفس الدورة الدموية ، الدم) قيمة من (٨٠-١٠٠) مليلتر خلال ثانية واحدة. علماً أن احتياطي الأكسجين فى الجسم يساوي (٩٠٠ مليلتر) فى الرئتين و(١١٦٠) مليلتر فى الدم و(٥٠٠-٦٠٠) مليلتر فى العضلات وفى السائل ما بين الأنسجة ومثال اخر على ذلك يشكل الدين الأكسجيني لعداء ركض (٤٠٠ م) ذو إنجاز من (٤٥-٤٦) ثانية قيمة مقدارها (٢٥-٢٨) لتر وقد تمكنت الأجهزة الوظيفية (جهاز القلب الوعائي والجهاز التنفسي) من استهلاك ٢-٣ لتر خلال زمنالمسافة ٤٥ ثانية . وهذا يعني أن هناك دين اوكسجيني مقداره تقريبا ٢٢ لتر وقد تم تنفيذ الجهد فى المثالين على حساب مصادر الطاقة اللاوكسجينية فى الغالب .

أن الانتقال من الراحة إلى العمل العضلي ذو الشدة العالية يرتبط دائماً بحاجة الجسم للاوكسجين بمرات عديدة ، ولكن الأعضاء التى تزود الجسم بالأكسجين لا تستطيع تلبية هذا الطلب بسرعة وعليه فان بداية فترة العمل العضلي تمر أيضا في ظروف الدين الأكسجيني وينقسم الدين الأكسجيني إلى قسمين :

الأول (غير لاكتيكي) : بدون ظهور حامض اللاكتيك والذي يتم فيه استعادة (ATP) والـ (CP)كما يعوض نقص مخزون الهيموجلوبين وسوائل الجسم من نقص الأكسجين ويعوض هذا الجزء عن الدين الأكسجيني بشكل سريع من ٦٠-٩٠ ثا) .

الثانى (لاكتيكي) : ظهور حامض اللاكتيك فى العضلة والدم وهو الجزء الأكبر والابطأ من الدين الأكسجيني والذي يتم فيه التخلص من حامض اللاكتيك الذي تجمع فى الدم نتيجة النشاط البدني ، ويستمر هذا الدين من بضع دقائق إلى ١,٥ ساعة .

لقد ثبت أن الرياضيين الذين يتدربون فى الفعاليات التى تتميز بالمطاولة يمتازون بكفاءة عالية على التغلب فى النقص الحاصل فى الأكسجين وزيادة ثاني اوكسيد الكربون فى الدم. لقد راقب أ. ب غانديلس من عند عدائي المستويات العليا للمسافات المتوسطة والطويلة من خلال دراسة عدد من المتغيرات منها هبوط نسبة الأكسجين

في الدم (حبس التنفس) . اتضح أن انخفاض تشبع الدم بالأكسجين لدى الصنوف المتوسطة يقل بمقدار ٢-٣ مرات عن رياضي المستويات العليا .

ان قدرة الأنسجة على استهلاك الأكسجين له أهمية كبيرة فى تنمية المطاولة فمن المعلوم أن العضلات تقوم باستهلاك الأكسجين بمقدار (١٠٠ مرة) أو أكثر أثناء العمل الشديد ، كما تتحسن قدرة مجموعات مختلفة من العضلات فى استيعاب الأكسجين تحت تأثير التدريب.

جدول (٦٨) يوضح قيمة الدين الأكسجيني عند أفراد بدرجات تدريبية مختلفة

(فولكوف ١٩٦٩)

الخاضعون فى البحث	الدين الأكسجيني مل/كجم	الدين الأكسجيني الأسيدي مل/كجم	المستوى الأسيدي لاستهلاك الأكسجين ل/ق	الجنس
لم يمارسوا الرياضة	٦٥,٠	٤٢,٠	٠,٢٣	نساء
	١٠٨,٠	٧٣,٠	٠,٣٣	رجال
رياضيون من الصنف الثاني والثالث	٨٤,٠	٥٦,٠	٠,٣٤	نساء
	١٦٠,٠	١٢٠,٠	٠,٥٦	رجال
أستاذ رياضة (من نوع القوة السريعة)	١٦٢,٠	١٢١,٠	٠,٤٢	نساء
	٣٠٨,٠	٢٥٤,٠	٠,٧٠	رجال
أستاذ رياضة (من النوع الاستاتيكي)	١٤٥,٠	١١٢,٠	٠,٧٢	نساء
	٢١٠,٠	١٦١,٠	١,٠٢	رجال

في رياضة المصارعة يكون من الصعب تقويم الأهمية الاستثنائية لتكنيك الحركات الرياضية والاستهلاك الاقتصادي للطاقة ومعرفة كيفية التقلب على التغيرات الوظيفية الكبيرة للوسط الداخلي والخارجي للعضلات العاملة ويرى هيلل أن التكنيك الذكي يرتبط بدرجة عالية من التوافق يؤدى إلى الاقتصادية باستهلاك الأكسجين ومصادر



الطاقة ونتيجة لذلك يختفي التوتر الزائد والحركات الزائدة وتقل عدد المساهمات للعضلات الغير عاملة حيث يستخدم الرياضي قواه بشكل منسق ويرخي العضلات فى الوقت الملائم أثناء أداء الحركات وذلك من خلال الاستخدام الأمثل والمجدي لطاقته والتصرف بها بما ينسجم مع الواجب الحركي . وقد استنتج غ. او.ايفريموف إن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين كان متساوياً تقريبا عند العدائين والسباحين والمتزلجين والجدافين فى اختبار الركض فى المكان. أما غ. ى. كورينكوف فلم يكتشف اختلافات موثوقا بها فى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين عند السباحين أثناء السباحة وأثناء العمل على جهاز مشابه للدراجة فى حين أشار فولكوف وآخرون إلى أن استهلاك الأكسجين أثناء أداء التمارين فى ظل ظروف طبيعية يمكن الوصول إلى هذه القيم عند أداء التمارين غير التخصصية.

يمكن حساب استهلاك الأكسجين عند أداء التمارين بشدة ٧٠-٨٠٪ من الشدة القصوى، إضافة إلى تحديد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ومن خلال ذلك يمكن قياس كمية الطاقة لهذه التمارين.

توزيع الأحمال التدريبية

من المعروف أن الرياضي لا يمكنه الاحتفاظ بالفورمة الرياضية أكثر من بضعة أسابيع قليلة بل قد تصل فترة احتفاظ الرياضي بالفورمة الرياضية لفترة قصيرة قد لا تتعدى بضعة أيام كما فى بعض الأنشطة الرياضية مثل ألعاب القوى والسباحة، وفي مثل هذه الحالة يسهل على المدرب أن يصمم خطة التدريب بما يجعل الرياضي يحقق أعلى مستوى رياضي له خلال توقيت معين فى الموسم التدريبي من خلال تقسيم البرنامج التدريبي إلى فترات زمنية مختلفة فى المحتوى والهدف ويحقق التوازن بين حمل التدريب والاستشفاء، وبهذه الطريقة يمكن الوصول إلى أعلى مستوى رياضي دون تعرض الرياضي إلى الإصابات، ولكن هذا النظام قد لا يتفق مع رياضات الفرق حيث تتطلب طبيعة المنافسات أن يشارك الرياضي فى عدة مباريات هامة تمتد لفترة طويلة قد تصل إلى عدة شهور، وهذا يمثل تحدي ا لتخطيط حمل التدريب خلال الموسم التدريبى حيث يحتاج الرياضي إن يصل إلى الفورمة الرياضية عدة مرات خلال الموسم الواحد .

تخطيط التدريب هو عملية وطريقة علمية تهدف إلى مساعدة الرياضيين لتحقيق مستويات عليا للأداء الرياضي فى التدريب والمنافسة ، وهو يعتبر أهم وسائل المدرب لتصميم برنامجه التدريبي ، يعني فن تطبيق العلم لتصميم البرنامج التدريبي الذي لا يعتمد على العمل العشوائي والمحاولة والخطأ والمصادفة ، وفي الحقيقة أن جوهر تخطيط التدريب هو تخطيط لتحقيق ردود أفعال فسيولوجية للجسم تجاه أي حمل بدني يقع عليه ومن خلال استجابة الجسم يتحقق التكيف الفسيولوجي ويرتفع مستوى الأداء الرياضي ، ففي أثناء تنفيذ الأحمال التدريبية يصل الرياضي إلى حالة التعب وهي أقصى حالة للتحدي الذي يواجهه الرياضي بما لديه من إمكانات فسيولوجية فى شكل مصادر للطاقة التى يستنفدها الرياضي أثناء الأداء ويقوم الجسم بتعويضها ليصل إلى حالة التعويض الزائد الذي يمثل حالة مثلى للاستجابة لأداء الحمل البدني تؤهل الرياضي للاستجابة بنجاح لأداء الحمل التالي أو جرعة التدريب التالية ، من أجل هذا يجب أن يتميز المدرب بدرجة عالية من المعرفة والتجربة والفن الذي يمكنه من التخطيط الفعال الذي يعكس تداخل المعلومات المختلفة ، كما يجب أن تقوم الخطة على أسس موضوعية تقوم على نتائج المنافسات والاختبارات والتطوير الذي يحدث فى كل عناصر إعداد الرياضي المختلفة ، ويجب أن يتميز التخطي بالبساطة والمرونة التى تمكنه من التجاوب مع تغير الظروف والتعديل بما يتناسب مع ظروف حالة الرياضي .

ربط التخطيط بخطط التدريب طويلة المدى Long – term plans

يجب على المدرب أو مخطط الأحمال التدريبية أن يربط ما بين خطته والخطط طويلة المدى حيث أن إعداد الرياضي هى عملية طويلة ومتواصلة وتخضع لقوانين وأسس ترتبط بعمليات النمو البيولوجي وتتبع تحقيق أهداف مرحلية تكمل ما سبقها وتمهد لما بعدها ، ولذلك يراعى فى وضع أي خطة تدريبية الفترات الحساسة لتنمية الصفات البدنية فهناك فترة عمرية معينة تتحقق خلالها أفضل الظروف لتنمية بعض الصفات البدنية مثل القوة والسرعة والمرونة وغيرها .





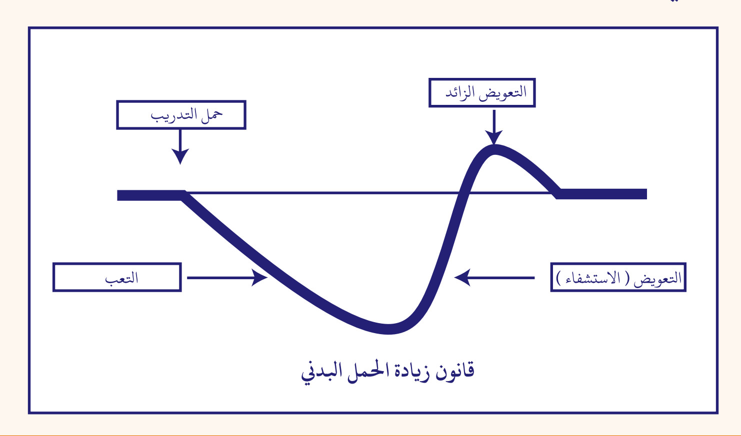
التركيز على العامل الأساسي للتدريب

يجب أن يرصد المدرب احتياجات الرياضي ونقاط ضعفه التى تظهرها المنافسات والاختبارات حتى تتم عمليات المقارنة والتقويم والتعديل بما يحقق الأهداف المحددة لكل مرحلة بما يمكن من تحديد ما أمكن تحقيقه من أهداف وهو مازال يمثل نقاط ضعف للرياضي وكذلك ما أفتقده الرياضي مما كان قد اكتسبه سابقا ، وقد يتطلب أداء بعض المهارات الفنية درجة عالية من إكتساب صفة بدنية كالقوة أو المرونة أو السرعة وهنا يجب أن يعمل المدرب على إعداد الرياضي وإكسابه الدرجة المطلوبة من هذه الصفة البدنية التى تمكنه فى النهاية من أداء المهارة الفنية المطلوبة بدرجة عالية من الإتقان .

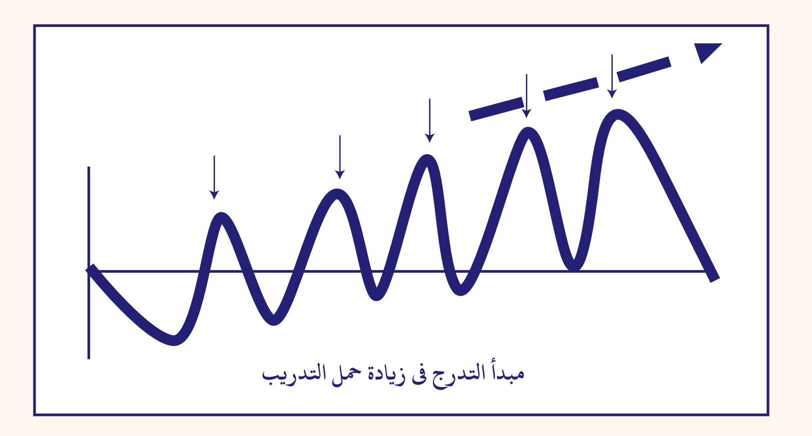
أسس تخطيط الأحمال التدريبية

(١) تدرج التحميل (زيادة حمل التدريب)

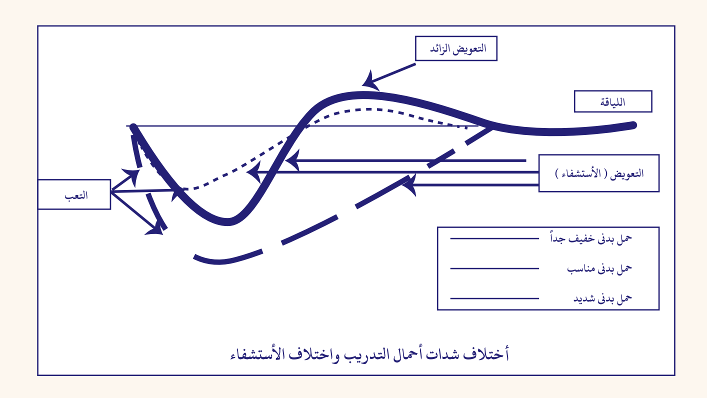
يمكن لأجهزة الجسم البيولوجية أن تتكيف مع الأحمال الأعلى من متطلبات الأنشطة اليومية العادية ، ويجب أن تكون زيادة الأحمال تدريجية لكي تتيح الفرصة للجسم للتكيف وتجنب الإصابة ، مع ملاحظة أن التغيير فى أنواع الأحمال البدنية وشدتها يتيح للجسم فرصة الاستشفاء والوصول إلى مرحلة التعويض الزائد ، سسويجب أن تستمر عملية الزيادة فى حمل التدريب كلما نجح التكيف حتى لا يتوقف تقدم مستوى الرياضي وتحدث هضبة التدريب.



شكل (٤٥) قانون زيادة الحمل البدني وما يليه من تعب واستشفاء وتعويض زائد



شكل (٤٦) توقيتات زيادة الحمل خلال التعويض الزائد



شكل (٤٧) تأثير اختلاف شدات حمل التدريب على التعب والاستشفاء والتعويض الزائد

(٢) التكيف Adaptation

يحدث التكيف لمتطلبات التدريب تدريجيا وعلى مدى زمني طويل ، وقد يؤدي أي جهد لتعجيل التكيف إلى حدوث الإصابة والمرض أو التدريب الزائد حيث ينعكس تأثير كثير من التغيرات الفسيولوجية للتكيف إذا لم تأخذ حقها فى الوقت الكافي الذي يسمح لحمل التدريب أن يؤدي التأثير المستهدف وبذلك لا يصل الرياضي إلى مرحلة التعويض .





(٣) النوعية Specificity

أن التغيرات الفسيولوجية المرتبطة بتكيفات نظم الطاقة ونظم الإنزيمات وأنماط الألياف العضلية والاستجابات العصبية العضلية تتم بشكل نوعي لنوع حمل التدريب ومثال على ذلك فأن تدريبات القوة لها تأثير ضعيف على تنمية التحمل كذلك تدريبات تنمية التحمل الهوائي لها تأثير ضعيف لتنمية السرعة أو القوة حتى لوكان برنامج التدريب عام يجب أن يحتوي على تشكيلة متنوعة لتدريبات التحمل والسرعة والقوة والمرونة مع مراعاة التنمية المتوازنة الشاملة لجميع العضلات حتى لا تحدث الإصابة .

(٤) الانعكاس Reversibility

يتطلب التكيف و الاحتفاظ بمستوى اللياقة البدنية نوعا من الانتظام فى التدريب وتكرار جرعات التدريب وإلا سوف ينخفض المستوى الذي أمكن التوصل إليه من خلال التدريب .

(٥) التنوع والاستشفاء Variation and Recovery

يحدث التكيف للمجموعات العضلية خلال فترة تستمر ٣ أسابيع ويحتاج الرياضي إلى التنويع فى الأحمال البدنية وفترات الاستشفاء لكي تستمر عملية التقدم فى مستوى الرياضي بدون خطورة الإصابة أو التدريب الزائد لذلك يجب التبادل ما بين جرعات التدريب الشديدة والخفيفة والمعتدلة لكي يتم الاستشفاء وكذلك يجب التغيير فى محتوى جرعات التدريب حتى لا يحدث الألم والملل .

(٦) الاستجابة الفردية Individual Response

تختلف استجابة كل رياضي عن الآخر لنفس حمل التدريب ويرجع ذلك إلى عدة عوامل منها العوامل الوراثية (الجينات) ومستوى النضج والتغذية والخبرة التدريبية السابقة والبيئة والنوم والراحة والضغط والمرض والإصابة والدوافع .

(٧) التقسيم الفتري للدورة التدريبية . Periodization of the Training Cycle

يجب أن يتكون البرنامج التدريبي من عناصر مختلفة تشمل اللياقة الهوائية والقوة العامة واللياقة اللاهوائية والقدرة والسرعة وتنمية المهارات العصبية العضلية والمرونة والإعداد العقلي ، وخلال السنة التدريبية يختلف التركيز على كل من هذه العناصر

ولكن يختلف ذلك تبعا لطبيعة الرياضة التخصصية ومستوى تدريب الرياضي والأساس التدريبي ، وعادة ما تستمر دورة التدريب ٣ اسابيع ثم تستكمل بالأسبوع الرابع بتخفيض حمل التدريب للاستشفاء قبل بداية دورة تدريبية جديدة ، ولا يجب التركيز فقط على الأحمال المرتفعة فقط خلال دورة التدريب ولكن أيضا يكون التركيز على الأحمال المنخفضة للاستشفاء .

(٨) الحفاظ على ما أمكن التوصل إليه Maintenance

يمكن الحفاظ على ما أمكن التوصل إليه خلال فترات حمل التدريب عال الشدة باستخدام أحمال معتدلة الشدة وهذا الذي يستهدفه التقسيم الفتري حيث يتم التركيز على تنمية عناصر معينة باستخدام شدات أحمال عالية بينما تستخدم شدات أحمال معتدلة للمحافظة على ما سبق تنميته من عناصر .

توزيع تأثيرات أحمال التدريب

تغيير اتجاهات الأحمال التدريبية

يؤدي حمل التدريب المخطط بطريقة سليمة إلى نجاح عملية التكيف وارتفاع مستوى أداء الرياضي ، ولكي ينجح تأثير الحمل التدريبي يجب على المدرب أن يكون متفهما لمدى تأثير أنواع الحمل المختلفة سواء كانت أحمال السرعة أو أحمال تحمل السرعة اللاهوائية أو أحمال التحمل الهوائي حتى يستطيع توجيه وتخطيط برنامجه التدريبى نحو تحقيق ما يهدف إليه ، وكما أن نوعية الحمل لها تأثيرها على تكيف الرياضي وارتفاع مستوى الأداء كذلك شدة الحمل لها أيضا تأثيراتها المختلفة على عمق التعب لدى الرياضي وعلى سرعة الاستشفاء ، كما أن توالي عمليات التحميل والتنويع بين تغير اتجاهات الحمل من حيث السرعة أو التحمل لهما أهميتهما فى إتاحة الفرصة للجسم للاستشفاء والوصول إلى التعويض الزائد ، كما أن التنويع فى توالي ترتيب الأحمال التدريبية خلال دور الحمل التدريبي الأسبوعية (ميكروسيكل) يلعب دورا مهماً فى نجاح عملية التكيف والتدريب .

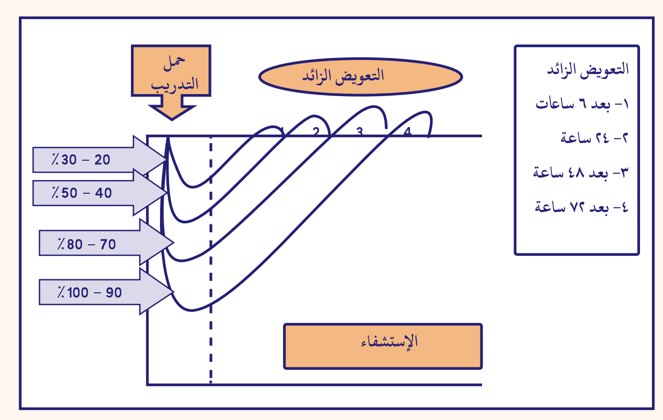
اختلاف عمق التعب والاستشفاء تبعا لشدة حمل التدريب :

يوضح الشكل التالي مدى تأثير اختلاف شدة الحمل على عمق التعب وعلى فترة الاستشفاء وعلى توقيت فترة التعويض الزائد ، ففي حالة ما تكون شدة حمل التدريب





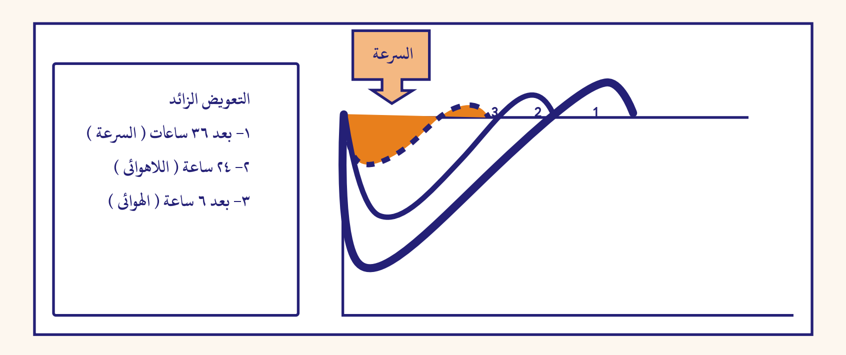
خفيفة فى حدود ٢٠-٣٠٪ مثلا ، يمكن الوصول إلى التعويض الزائد بعد ٦ ساعات من التدريب ، أما إذا كانت شدة الحمل متوسطة ٤٠ – ٥٠ ٪ فتطول فترة الوصول إلى التعويض الزائد إلى ٢٤ ساعة وهكذا إذا وصلت شدة الحمل إلى ٧٠ – ٨٠ ٪ فيلاحظ أيضا زيادة فترة الوصول إلى التعويض الزائد إلى ٤٨ ساعة أما إذا كانت شدة الحمل بنسبة ٩٠-١٠٠ ٪ فتصل فترة التعويض الزائد إلى ٧٢ ساعة ، ولذلك يفضل دائما أن ينفذ حمل تدريبي قوي قبل فترة المباراة أو البطولة بـ ٣ أيام حتى يصل الرياضي إلى قمة الأداء فى اليوم الرابع الذي هو يوم المباراة حيث يتطابق توقيت المنافسة مع توقيت الوصول إلى التعويض الزائد .



شكل (٤٨) اختلاف توقيت فترة التعويض الزائد تبعا للنسبة المئوية لشدة حمل التدريب

التركيز على تنمية صفة بدنية واحدة (السرعة)

يلاحظ من الشكل التالي استخدام حمل تدريبي يركز على تنمية السرعة ، وبناء على ذلك يصل الرياضي إلى الاستشفاء من حمل السرعة بعد ٣٦ ساعة ، ونظرا لأن تحميل التحمل اللاهوائي وتحميل الهوائي لم يتعرضا إلى شدة تحميل كبيرة فقد ظهر منحنى التعب لكل منهما غير عميق وسريع الاستشفاء ، ولكن منحنى التعب والاستشفاء للسرعة هو الذي كان عميقا وطويل الاستشفاء ، لكن التعويض الزائد للتحمل اللاهوائي جاء بعد ٢٤ ساعة بينما بالنسبة للتحمل الهوائي الذي لم يتعرض للتحميل جاء بعد ٦ ساعات .



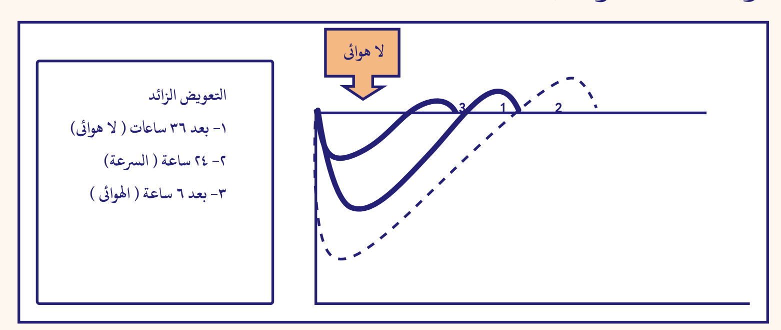
شكل (٤٩) التعويض الزائد لحمل التدريب لتنمية السرعة بعد ٣٦ ساعة

التركيز على تنمية صفة بدنية واحدة (التحمل اللاهوائي)

في الشكل التالي كان التركيز الأكثر على تنمية التحمل اللاهوائي وبناء عليه يتم التعويض الزائد للتحمل اللاهوائي بعد ٣٦ ساعة ، بينما يكون التعويض الزائد للسرعة بعد ٢٤ ساعة وللتحمل الهوائي بعد ٦ ساعات نظرا لأن التركيز الأساسي هنا كان على التحمل اللاهوائي .

التركيز على تنمية صفة بدنية واحدة (التحمل الهوائي)

في الشكل التالي يكون التركيز على تنمية التحمل الهوائي وفي هذه الحالة يحدث التعويض الزائد للتحمل الهوائي بعد ٣٦ ساعة ، بينما يحدث للتحمل اللاهوائي بعد ٢٤ ساعة وبالنسبة للسرعة بعد ٦ ساعات .



شكل (٥٠) التعويض الزائد لحمل التدريب الهوائي بعد ٣٦ ساعة



توقيتات الوصول إلى التعويض الزائد بعد الاستشفاء من الأحمال البدنية المختلفة

كما سبق أن علمنا أن فترة تكرار حمل التدريب الفعالة هى فترة التعويض الزائد أي بعد فترة التعويض العادية خلال الاستشفاء ثم ارتفاع مستوى حالة الرياضي إلى مستوى أفضل مما كانت عليه فى نقطة البداية ، وهنا فى الشكل الأول (أ) يلاحظ أن حمل تدريب السرعة مر بمرحلة التعب ثم الاستشفاء حتى وصل إلى مرحلة التدريب الزائد بعد ٣٦ ساعة من انتهاء التدريب ، وهنا يمكن تكرار حمل تدريب السرعة مرة أخرى .

لكن هل يعني ذلك عدم التدريب تماما خلال فترات استشفاء السرعة حتى ٣٦ ساعة ؟ بالطبع تكون الإجابة هى لا ، ويمكن التدريب ولكن بالتحميل بنوع آخر من حمل التدريب وليكن حمل تدريب لا هوائي كما فى الشكل (ب) وكما حدث سابقا يمر الرياضي بفترة التعب ثم الاستشفاء حتى يصل إلى فترة التعويض الزائد بعد٣٦ ساعة من التدريب ، وخلال هذه الفترة لا يتوقف التدريب فى انتظار الاستشفاء بعد ٣٦ ساعة ولكن يتم التحميل باستخدم نوعية أخرى من أحمال التدريب وهو الحمل الهوائي مثلا الذي يمر بنفس سلسلة التغيرات (التعب – الاستشفاء التعويض الزائد بعد ٣٦ ساعة) .

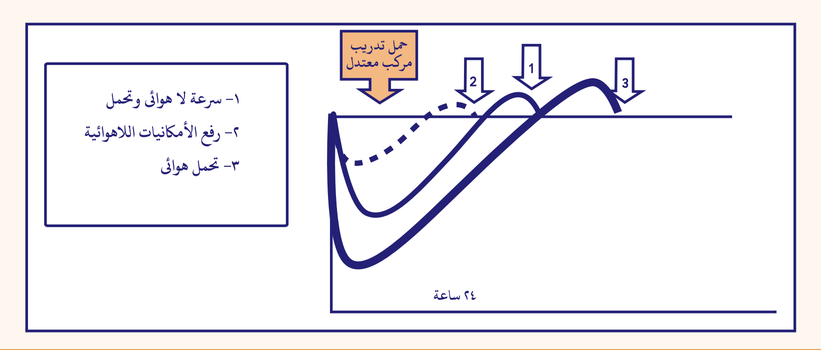
خلال ذلك نكون قد وصلنا إلى فترة التعويض الزائد لحمل تدريب السرعة فيكرر مرة أخرى وهكذا يلية حمل تدريب لاهوائي ثم حمل تدريب هوائي ، وبذلك تستمر العملية التدريبية دون توقف مع تبادل تطبيق الأحمال التدريبية المختلفة .

حمل التدريب المركب :

توضح الأشكال التالية استخدام حمل تدريب مركب أي يشمل تنمية السرعة والتحمل اللاهوائي والتحمل الهوائي معا فى حمل تدريبي داخل جرعة تدريب واحدة ، وبطبيعة الحال يصبح من الصعب أن تكون نسبة تطبيق كل نوع من الأنواع الثلاثة ١٠٠٪ ولكن تقل طبعا هذه النسبة لتوزيعها على الثلاث صفات البدنية المراد تنميتها.

حمل التدريب المركب المعتدل

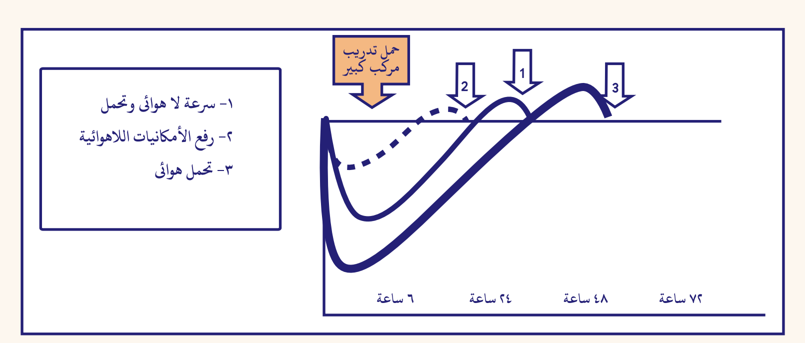
يوضح الشكل التالي تطبيق حمل تدريبي مركب لكنه ليس كبيراً لذلك فهو لم يؤد إلى درجة كبيرة من التعب وأمكن الاستشفاء منه والوصول إلى التعويض الزائد خلال ٢٤ ساعة فقط .



شكل (٥١) حمل تدريب مركب معتدل يؤدي إلى التعويض الزائد خلال ٢٤ ساعة

حمل التدريب المركب الكبير

يوضح الشكل التالي حمل تدريب مركب كبير يؤدي إلى الوصول إلى (١) التعويض الزائد لتنبيه الإمكانات اللاهوائية إلى التعويض الزائد بعد مرور ٢٤ ساعة يليه (٢) تنمية السرعة والتحمل اللاهوائي بعد مرور ٤٨ ساعة ثم الوصول إلى (٣) التعويض الزائد الهوائي بعد ٧٢ ساعة ، ونظرا لزيادة حجم الحمل التدريبي فى هذه الحالة يلاحظ زيادة عمق منحنى التعب وزيادة طول فترة الاستشفاء والتعويض الزائد .



شكل (٥٢) حمل تدريبي مركب كبير

تخطيط أحمال التدريب مختلفة الاتجاه والحجم داخل جرعات التدريب فى دورة الحمل الصغرى (ميكروسيكل):

عند تخطيط أحمال التدريب داخل دورة التدريب الصغرى التى عادة ما تستمر لفترة أسبوع ، من الطبيعي أن تتغير اتجاهات التحميل ما بين السرعة والتحمل اللاهوائي والتحمل الهوائي ، كذلك تختلف أحجام الأحمال بين الصغيرة



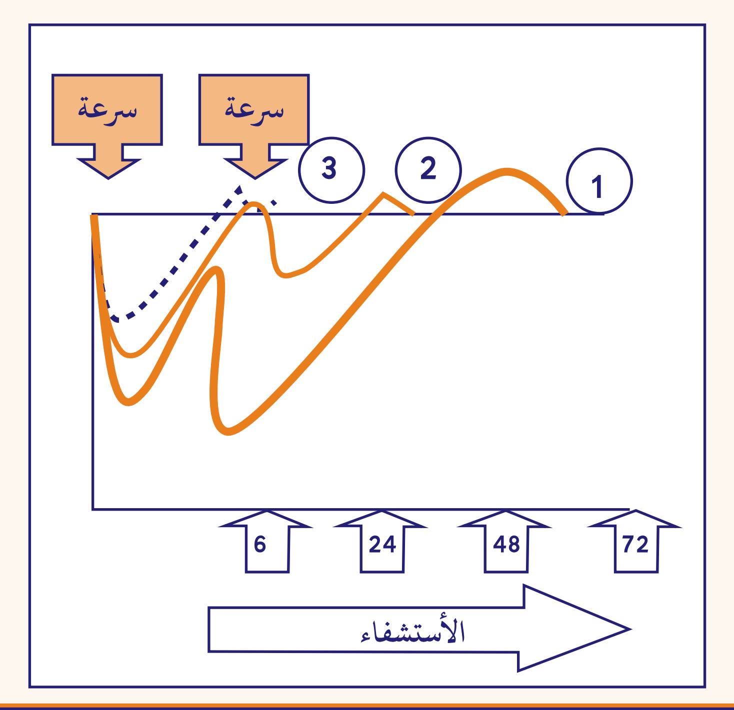


والمتوسطة والكبرى والأحمال القصوى ، وهنا يحاول المدرب أن يستخدم هذه التنوعات بما يحقق أهداف التدريب وفي حدود قدرة وتحمل الرياضيين ، وبالتالي تختلف هذه الترتيبات ما بين تتالي الأحمال ذات الاتجاه الواحد مثل تنمية السرعة خلال تكرار جرعتين متتاليتين للتدريب لتنمية السرعة ، وقد تختلف الجرعات فى الاتجاه لتنمية مثلا السرعة يليها فى الجرعة التالية تنمية التحمل ، وقد يتفق توالي جرعات الاتجاه الواحد ولكنهما يختلفان فى حجم حمل التدريب فقد يكون حمل التدريب الأول كبير بينما حمل التدريب التالي صغير ، وقد يكون اتجاه الجرعتين التدريبيتين يختلفان فى الحجم وكذلك يختلفان فى الاتجاه ، وفي حالة تتالي جرعتان تدريبيتان فإن منحنى التعب الناتج عنهما يرتبط بمدى التعب الناتج عن استخدام الجرعتين معا ، وكذلك باقي المنحنى حيث الاستشفاء والتعويض الزائد .

جرعتان للتدريب باتجاه حمل واحد لتنمية السرعة :

يوضح الشكل التالي استخدام جرعتين للتدريب ذات أحمال لها اتجاه واحد وهو تنمية السرعة ولكن حجمهما متساوى ، ويلاحظ هنا من الشكل (٥٢) :

- أن منحنى التعب بالنسبة لصفة السرعة انخفض بعد جرعة التدريب الأولى ولكن ليس بدرجة كبيرة ، بينما انخفض بدرجة أكبر بعد جرعة التدريب الثانية التى تركز أيضا على السرعة ثم بدأت عمليات الاستشفاء فى الصعود بعد ٦ ساعات من نهاية حمل التدريب الثاني فى الجرعة الثانية حتى وصلت إلى التعويض الزائد بعد ٧٢ ساعة وهنا يكون الرياضي فى أحسن حالاته لتكرار حمل تدريب السرعة مرة ثانية .
- بملاحظة منحنى التعب للتحمل اللاهوائي والتحمل الهوائي فيلاحظ أن انخفاض منحنى التعب لهما كان أقل عمقا بكثير لعدم التركيز عليهما كذلك كان الاستشفاء والتعويض الزائد لهما أسرع حيث التحمل الهوائي وصل إلى التعويض الزائد بعد ٦ ساعات من انتهاء الجرعتين ، بينما وصل التحمل الهوائي إلى التعويض الزائد بعد ٢٤ ساعة من انتهاء الجرعتين .



شكل (٥٣) جرعتان للتدريب باتجاه حمل واحد لتنمية السرعة

جرعتان للتدريب باتجاهين للحمل لتنمية السرعة والتحمل الهوائي

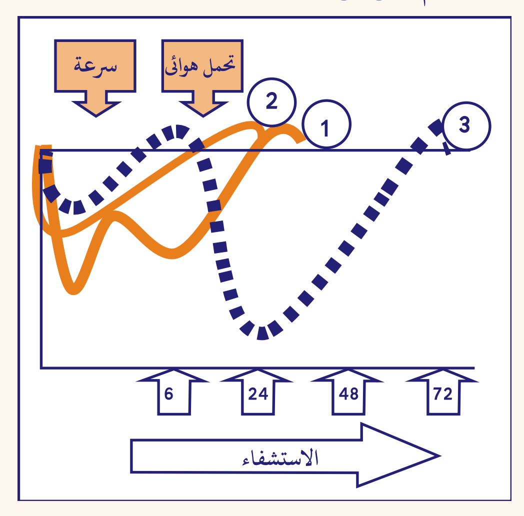
يوضح الشكل التالي استخدام جرعتين للتدريب مع اختلاف اتجاه حمل التدريب لكل منهما حيث يتجه الحمل الأول لتنمية السرعة بينما يتجه الحمل الثاني لتنمية التحمل الهوائي .

- يلاحظ أن منحنى التعب بعد جرعة السرعة انخفض بدرجة كبيرة ثم عاد للارتفاع نحو الاستشفاء قليلا ثم انخفض ولكن بدرجة طفيفة بعد أداء جرعة حمل التدريب للتحمل الهوائي وعاد للارتفاع للاستشفاء بعد نهاية الجرعة الثانية خلال اول ٦ ساعات حتى وصل إلى التعويض الزائد بعد ٢٤ ساعة من نهاية الجرعة الثانية .
- يلاحظ من الشكل أن منحنى التعب للتحمل الهوائي انخفض بدرجة قليلة بعد جرعة التدريب الأولى لتنمية السرعة ثم زاد عمق الانخفاض بعد تنفيذ الجرعة الثانية لتنمية التحمل الهوائي ثم عاد للارتفاع تدريجيا بعد مرور أول ٦ ساعات من نهاية الجرعة الثانية الخاصة بتنمية التحمل الهوائي حتى وصل إلى التعويض الزائد بعد ٧٢ ساعة .





- بالنسبة للتحمل اللاهوائي فقد إتخذ منحنى صغيرا وصل فى نهايته إلى التعويض الزائد بعد ٢٤ ساعة لعدم التركيز أساساً عليه .



شكل (٥٤) جرعتان للتدريب باتجاهين للحمل لتنمية السرعة والتحمل الهوائي

يلاحظ من الشكل التالي استخدام ثلاثة أحمال تدريبية ذات اتجاهات مختلفين بفاصل ٢٤ ساعة بين كل منهما .

جرعة حمل تدريب السرعة

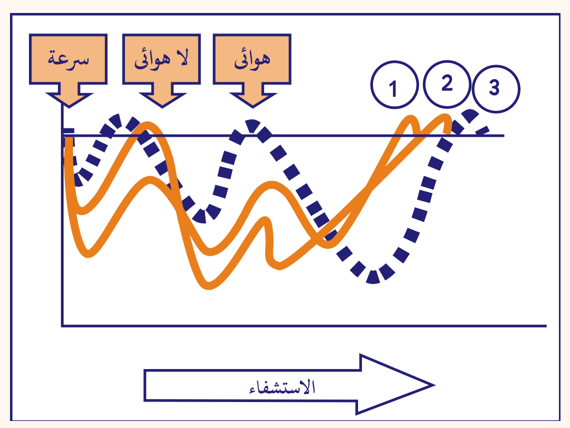
تم البدء باستخدام حمل تدريب السرعة الذي بدأ منحنى التعب له بالانخفاض عقب جرعة التدريب الأولى ثم عاد للارتفاع قليلا ولكنه انخفض ثانيا بعد جرعة التدريب الثانية ولكن عمق الانخفاض أقل ثم عاد للارتفاع مرة ثانية حتى وصل إلى التعويض الزائد بعد ٢٤ ساعة من نهاية الجرعة التدريبية الثالثة .

جرعة حمل التدريب للتحمل اللاهوائي :

جاءت جرعة تنمية الحمل اللاهوائي بعد ٢٤ ساعة من جرعة تنمية السرعة ونفس الظاهرة لمنحنى التعب التى لوحظت بعد جرعة السرعة تلاحظ بعد جرعة التحمل اللاهوائي حيث انخفض منحنى التعب بعد نهاية الجرعة ثم عاد للارتفاع قليلا للاستشفاء ثم انخفض مرة أخرى ولكن بدرجة أقل ثم عاد للارتفاع مرة ثانية ليصل إلى التعويض الزائد بعد ٤٨ ساعة من نهاية الجرعة الأخيرة .

جرعة حمل التدريب للتحمل الهوائي :

يلاحظ أن منحنى التعب للتحمل اللاهوائي شكل ثلاثة أقواس فى الانخفاض لكنها تتدرج فى العمق أقلها عمقا بعد حمل تدريب السرعة ثم يزداد المنحنى عمقا أكثر بعد حمل تدريب التحمل اللاهوائي ويزداد عمقا أكثر بعد جرعة التدريب الهوائي ثم يزداد الارتفاع للاستشفاء بعد مرور أول ٦ ساعات بعد نهاية جرعة التدريب الثالثة ليصل إلى التعويض الزائد بعد ٧٢ ساعة .



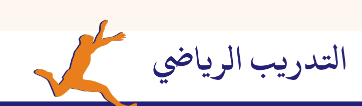
شكل (٥٥) ثلاث جرعات تدريب متتالية بأحمال مختلفة الاتجاه

تنمية القوة العضلية خلال موسم التدريب

هناك خمس مراحل لتقسيم الموسم التدريبي لتنمية القوة العضلية الخاصة بناء على رأي البروفيسور تيودر بومبا وهي :



- التكيف التشريحي Anatomical Adaptation
- التضخم Hypertrophy
- القوة القصوى Maximum Strength
- التحول Conversion
- المنافسة والانتقالية Competitive and Transition





١. التكيف التشريحي Anatomical Adaptation

هذه أول مرحلة من مراحل تنمية القوة وهي تهدف إلى إعداد الرياضي لمتطلبات التدريب المستقبلية ، وخلال هذه المرحلة يتم التركيز على تنمية المرونة والتوافق ومعالجة عدم توازن القوة ما بين العضلات الأساسية والعضلات المقابلة لها وتنمية السعات الهوائية واللاهوائية وتقوية الأربطة والمفاصل وعلاج أي إصابات قد يكون الرياضي تعرض لها .

٢. التضخم Hypertrophy

تهدف هذه المرحلة إلى زيادة حجم وقوة العضلة كما يعرف نظريا أن العضلة الأكبر حجما هى العضلة الأقوى .

يتكون حمل التدريب فى هذه المرحلة من مقاومة تعادل ٦٥-٨٥ ٪ من أقصى قوة للتكرار لمرة واحدة 1 RM وتكرار ١٥ -١٦ مرة فى المجموعة الواحدة والراحة بين المجموعات ٦٠ – ٩٠ ثانية .

٣. القوة القصوى Maximum Strength

تهدف هذه المرحلة إلى بناء القوة القصوى وتبلغ شدة الحمل ٨٥ – ١٠٠ ٪ من أقصى قوة للتكرار لمرة واحدة 1 RM وعدد التكرارات ١ – ٥ مرة فى المجموعة مع راحة لعدة دقائق بين المجموعات

٤. التحول Conversion

يبدأ التدريب الخاص على القوة المميزة بالسرعة التى تتطلبها سباحة المسافات القصيرة ويتم ذلك بالتحول من تنمية القوة القصوى إلى تنمية القوة الخاصة برياضة السباحة ، وفي نفس الوقت محاولة الاحتفاظ بمقدار القوة التى تم إكتسابها فى المراحل السابقة وتستمر هذه الفترة عادة ٤ – ٥ أسابيع.

٥. المنافسة والانتقالية Competitive and Transition

تهدف هذه المرحلة إلى المحافظة على مستوى القوة العضلية التى تم اكتسابها خلال الموسم الرياضي وهي تبدأ بعد نهاية الموسم التدريب وقبل بداية الموسم الرياضي الجديد خلال فترة الاستشفاء من الموسم التدريب لإستعادة الكفاءة البدنية والعقلية

التعب Fatigue

مفهوم التعب

يعرف التعب العضلى فسيولوجياً بأنه عدم المقدرة على استمرار الاحتفاظ ببذل الجهد Enoka & Stuar, 1992 ، وهو يمثل موضوعاً حيوياً ليس فى مجال فسيولوجيا الرياضة فقط ولكن أيضاً فى مجال فسيولوجيا الإنتاج وفسيولوجيا الفضاء لما للتعب من دور مهم فى تحديد قدرات الإنسان على الأداء البدنى وانعكاس ذلك على العمل والإنتاج وكل أوجه النشاط البشرى .

اتجاه الدراسات العلمية فى مجال التعب العضلى

اتخذت الدراسات فى هذا المجال اتجاهين أساسين هما الكشف عن موضع حدوث التعب ، والآخر هو الكشف عن آليات حدوث التعب .

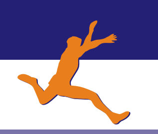
نظريات التعب العضلى

تبلورت نتائج الدراسات فى تحديد موضع حدوث التعب فى نظريتين هما :

- **النظرية الطرفية : التي تحدد مكان التعب فى العضلة ذاتها أو ما يطلق عليه التعب الطرفى Peripheral Fatigue .**
- **النظرية المركزية : التي تحدد مكان حدوث التعب فى الجهاز العصبى أو مايطلق عليه التعب المركزى Central Fatigue .**

بداية الدراسات العلمية فى مجال التعب العضلى

كانت بداية النظرية الطرفية حينما سجل مارى Marey سنة ١٩٦٨ انخفاض العمل الميكانيكى للعضلة تحت تأثير استمرار تنبيه العصب المغذى لها بالتيار الكهربى ، بينما بدأت النظرية المركزية بنتائج العالم الإيطالى موسو Mosso سنة ١٨٩٠ حينما أثبت إمكانية استعادة مقدرة العضلة المتعبة للعمل والانقباض عند تنبيه المغذى لها .



ما انتهت إليه الدراسات فى مجال التعب العضلى فى مجال التعب الطرفى

إن أسباب التعب الطرفى تحدث فى العضلة ذاتها بداية من انتقال الإشارة العصبية من النهاية العصبية الحركية الطرفية Motor end plate حتى تتخلل العضلة Sjogaard, 1978 واختلال ظهور وامتصاص الكالسيوم داخل الشبكة الساركوبلازمية Sarcoplasmic Reticulum. 1993, Fitts & Metzget واستنفاد مصادر الطاقة Coggan & Coyle, 1991 وبعض المتغيرات الأخرى المرتبطة بعمليات التمثيل الغذائى لتشكيل الطاقة والانقباض العضلى .

تعتبر العضلة الهيكلية فى حالة تعب إذا لم تستطع الاستمرار فى الانقباض العضلي بالرغم مما يصلها من أوامر الانقباض من الجهاز العصبي ، وتختلف أسباب التعب العضلي تبعا لنوع ومستوى أداء العمل العضلي فبعد عمل عضلي قصير مثل العدو ١٠٠ متر قد يظهر التعب نتيجة استنزاف مصادر الطاقة اللاهوائية الفوسفاتية ATP و PC وقد يظهر التعب نتيجة نقص التوازن الحمضي القلوي بالعضلة والدم pH بفعل زيادة إنتاج حامض اللاكتيك، أما بعد الأداء البدني لفترة طويلة مثل جري الماراثون فقد يظهر التعب لأسباب أخرى مثل تلفيات تحدث فى الشبكة الساركو بلازمية sarcoplasmic reticulum التي تتداخل مع تركيز الكالسيوم Ca^{2+} ، وعندما تنقبض الألياف العضلية بشدة معتدلة خلال الأداء البدني الهوائي فى سباقات التحمل يحدث التعب العضلي عندما تستنزف مصادر الطاقة من الجليكوجين والدهون والأحماض الأمينية وهو ما يحدث بعد الأداء العضلي لمدة طويلة مثل سباقات الماراثون .

التعب العصبي العضلي

يعرف التعب العصبي العضلي NEUROMUSCULA FATIGUE فى مجال فسيولوجيا الرياضة عادة كانخفاض مؤقت فى الأداء العضلي ينتج عنه الفشل فى الاستمرار فى المحافظة على مستوى الأداء أو تطويره .

جدول (٧١) علامات التعب الناتج عن مختلف درجات حمل التدريب

أعراض التعب	حمل متوسط	حمل أقل من الأقصى	حمل أقصى	فترة الاستشفاء بعد الحمل الأقل من الأقصى
إحمرار الجلد	إحمرار خفيف	إحمرار قوي	إحمرار قوى جدا ويتغبر إلى شحوب	يستمر الشحوب لعدة أيام
الحركة	الأداء الواثق	زيادة الأخطاء – انخفاض الدقة – ظهور الأداء غير الواثق	اختلال قوي للتوافق ظهور قوي للأخطاء – التراخ	الاختلال الحركي وعدم قوته خلال جرعة التدريب التالية
التركيز	أداء طبيعي انتباه كلي – عند شرح التدريب .	عدم الانتباه عند شرح التدريب – انخفاض التركيز فى الأداء المهاري والخططي – انخفاض القدرة على التمييز	انخفاض كبير فى التركيز نرفزة – انخفاض كبير فى رد الفعل	عدم الانتباه – عدم القدرة على تصحيح الحركة بعد ٢٤ و٤٨ ساعة راحة– عدم التركيز فى العمل العقلي
الإحساس العام	لا وجود للشكوى– أداء جميع الواجبات التحميلية	ضعف بالعضلات – صعوبة التنفس عدم الإحساس بالقوة – انخفاض الاستعداد للاستمرار فى الأداء	الشعور بثقل العضلات – الدوار – الغثيان –	
الاستعداد للوصل إلى الهدف	التهيؤ– الرغبة فى استمرار التدريب	انخفاض النشاط – الميل لزيادة فترات التوقف عن الأداء – انخفاض الرغبة فى استمرار التدريب	الرغبة فى التوقف عن التدريب تماما	عدم الرغبة فى التدريب فى اليوم التالي –مقاومة طلبات المدرب – عدم القدرة على التمييز
الحالة المزاجية	انتعاش قليل – بهجة – حيوية	بعض الخمود – عدم البهجة لنتائج التدريب غير المرضية –	الشك فى تقييم التدريب مقاومة – الجديد فى التدريب	عدم منع الشك فى تقييم التدريب مقاومة– البحث عن أسباب للانقطاع عن التدريب





فى مجال التعب المركزى

لم تتوصل الدراسات فى جانب التعب المركزى إلا إلى بعض العوامل الخارجية التي تعتبر مؤشر للتعب المركزى مثل الاستدلال بظهور التعب فى الأطراف غير المشاركة فى العمل العضلى ، وكذلك أن التأثير الإيجابى للراحة النشطة هو أيضاً مؤشراً للتعب المركزى Sitchinov, 1935 ولم تعط الدراسات تفسيراً لآليات التعب المركزى .

افتراضية التعب المركزى Central Fatigue Hypothesis:

فى سنة ١٩٨٧ حدثت طفرة فى أبحاث التعب المركزى حينما اكتشف العالم الكيميائى أريك نيوشولم Eric Newsholme من جامعة أكسفورد هو وزملاؤه افتراضية جديدة لتفسير حدوث التعب المركزى .

تقوم هذه الافتراضية على أن من أسباب التعب المركزى زيادة تركيز السيروتونين Serotonin فى المخ أو 5 5HT اختصار المصطلح 5 ـ Hydroxytryptoamin وهى مادة كيميائية يقوم المخ بتصنيعها من حامض أمينى يسمى تربتوفانTryptophan.

تقوم هذه المادة بوظيفتها كناقل عصبى Neurotransmitter بمعنى أنها تقوم بنقل الإشارات العصبية بين الخلايا العصبية .

وجد أن لها تأثير تثبيطى Inhibitory Effect لذلك يرتبط زيادة تركيزها فى المخ بزيادة التعب والنوم ، ويظهر هذا التأثير فى انخفاض مستوى الأداء الرياضي نتيجة للتعب Newsholme et al 1987 .

دور التربتوفان فى زيادة 5- HT فى المخ

التربتوفان فى الدم

يوجد التربتوفان فى الدم على صورتين فى إحداهما يكون مرتبطاً ببروتين الألبومين Albumin والأخرى غير مرتبط أى تربتوفان حر Free Tryptophan وهذا النوع يتنافس للانتقال من الدم إلى المخ مع مجموعة من الأحماض الأمينية الأخرى تسمى سلسلة الأحماض الأمينية المتفرعة (BC) (Branched Chain Amino Acids) وهى عبارة عن ثلاثة أحماض أمينية أساسية هى الليوسين والأيسوليوسين والفالين تستخدم فى العضلات لتشكيل الطاقة ويزداد معدل أكسدتها أثناء التدريب Wagenmakers, et al. 1989.

دخول التربتوفان إلى المخ أثناء الراحة

ونتيجة لهذا التنافس بين BCAAs والتربتوفان لدخول المخ تقل كمية التربتوفان التي تدخل المخ وبذلك تقل فرصة حدوث التعب المركزى أثناء الراحة .

دخول التربتوفان إلى المخ أثناء العمل

يزيد التربتوفان فى الدم أثناء العمل العضلى بالتالى تزيد فرصة انتقالية من الدم إلى المخ وبالتالى يتحول إلى 5-HT مسبباً التعب المركزى .

أسباب زيادة التربتوفان الحر فى الدم

أولاً: انخفاض تركيز BCAAs فى الدم

- ينخفض BCAAs فى الدم نتيجة زيادة أكسدتها فى العضلات لإنتاج الطاقة فى أثناء العمل العضلى لفترة طويلة كسباق الماراثون.
- دراسة تأثير تناول BCAAs على مقاومة حدوث التعب المركزى بزيادة نسبة BCAAs إلى التربتوفان فى الدم ، حيث تناول الرياضيون ٧,٥ إلى ٢١ جرام من BCAAs قبل وأثناء سباق الماراثون وسباق ضاحية الانزلاق على الجليد ومباراة كرة القدم ، إثبات حدوث تحسن بدرجة قليلة فى كل من مستوى الأداء البدنى والعقلى.
- لكن نتائج دراسات أخرى تشير إلى عدم حدوث تغيرات لتناول BCAAs تحت تأثير الجرى على السير المتحرك .
- كما أن بعض الدراسات أشارت إلى أن تناول BCAAs بكميات تكفى للتأثير على نسبة BCAAs إلى التربتوفان يمكن أن تؤدى إلى نتائج عكسية حيث يحدث التعب مبكراً نتيجة عدة عوامل من بينها زيادة الأمونيا فى البلازما ، ولهذا تأثير سلبى على التمثيل الغذائى فى العضلة وتأثير سام على المخ .

ثانياً: زيادة تركيز الأحماض الدهنية فى الدم

- عند استمرار العمل العضلى لفترة طويلة ينخفض مخزون الجليكوجين فى العضلات ولتعويض ذلك يزيد خروج الأحماض الدهنية من الخلايا الدهنية إلى الدم لأكسدتها فى العضلات .





عندما يزيد تركيزها فى الدم لأعلى من ١ مللى مول يزد اتحاد هذه الأحماض الدهنية مع الألبومين بدلاً من ارتباط التربتوفان به .

- نتيجة لذلك يزيد التربتوفان الحر فى الدم .
- شجع ذلك الباحثين فى مجال تغذية الرياضيين لدراسة كيف يمكن مقاومة التعب المركزى من خلال دراسة تأثير تناول الكربوهيدرات للحفاظ على مخزون الجسم من الجليكوجين كخط دفاعى حتى لا يضطر الجسم لأكسدة BCAAs من جهة ولتقليل الحاجة إلى الدهون لإنتاج الطاقة أثناء العمل العضلى لفترة طويلة من جهة أخرى ، وبذلك يمكن تجنب التأثير السلبى لتناول BCAAs والاستفادة بتأثير الكربوهيدرات على تقليل تركيز التربتوفان الحر ونسبة التربتوفان إلى BCAAs فى الدم ، وبذلك يتم تثبيط إنتاج 5-HT فى المخ وبالتالى تأخير حدوث التعب المركزى Davis et al. 1992 .

دور الناقل العصبى 5-HT فى التعب المركزى

يمكن تقسيم المجالات الفسيولوجية لتأثير 5-HT فى المخ إلى ثلاث مجموعات هى:

١- يؤثر 5-HT على النوم واليقظة والناحية المزاجية حيث يؤدى عند حقنه فى الحيوانات إلى النوم الكامل وعند نقصه يحدث الأرق واليقظة وعدم النوم .

٢- يؤثر 5-HT على الجهاز العصبى الذاتى والجهاز الهرمونى حيث يؤدى عند زيادته إلى تثبيط دور الهيبوثالاماس فى المخ فى إفراز العوامل المتحكمة فى معدل إفرازات الهرمونات المنبهة من الغدة النخامية والتى تتحكم فى وظائف الغدد الصماء الأخرى بالجسم .

٣- يؤدى نقص 5-HT إلى زيادة استثارة الخلايا العصبية الحركية فى الجهاز العصبى .

وترتبط حالة التدريب الزائد Overtraining لدى الرياضيين بزيادة مستوى 5-HT فى الأعصاب الطرفية ، كما أنه ينبه الأعصاب الحسية للجهاز العصبى السمبثاوى مما يسبب زيادة معدل القلب والتى تعتبر من علامات التدريب الزائد Newsholme et al. 1992 .

وفيما يلى بعض التوصيات التطبيقية لمواجهة التعب المركزى

١- تناول الغذاء الغنى بالكربوهيدرات قبل المنافسات الطويلة بفترة لا تقل عن ٢-٣ ساعة حيث تمتص فى الدم على شكل جلوكوز يساعد كوقود للعضلات ويقلل الاعتماد على الدهون أو الأحماض الأمينية .

٢- تجنب التدريب أو المنافسات فى حالة الشعور بالجوع حتى لا يلجأ الجسم إلى الدهون أو الأحماض الأمينية وزيادة التربتوفان فى الدم نتيجة لذلك .

٣- تجنب تناول أغذية غنية بالدهون قبل التدريب أو المنافسة حتى لا يؤدى ذلك إلى زيادة الأحماض الدهنية فى الدم وبالتالى زيادة التربتوفان الحر وبالتالى زيادة 5-HT فى المخ .

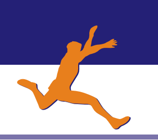
٤- عند التدريب أو المنافسة الطويلة يوصى بتناول الأغذية التي تتميز بارتفاع المؤشر الجلوكوزى (Glycemic Index GI) أى سريعة الامتصاص وتوصيل الجلوكوز فى الدم حتى تساعد فى عدم اللجوء إلى استخدام الأحماض الدهنية، وأفضل هذه الأغذية هى المشروبات الرياضية والزبيب والخبز والبطاطس .

٥- التأكيد على إتاحة الفرصة للراحة الكافية للاستشفاء من خلال ساعات النوم الكافية والراحة الأسبوعية وتموج حمل التدريب بين الارتفاع والانخفاض وذلك تجنباً للتعب المركزى .

٦- تجنب تناول البروتينيات قبل المنافسة تجنباً للتأثيرات السلبية على التمثيل الغذائى لإنتاج الطاقة وزيادة الأمونيا فى الدم.

ينخفض مخزون الجليكوجين فى الكبد والذي عند انشطاره يتم تأمين ورود الجلوكوز إلى الدم ولذلك وحسب درجة أداء تمارين القدرة الأوكسيجينية المتوسطة ينخفض تركيز الجلوكوز فى الدم يتضاعف هبوط سكر الدم مما قد يؤدي إلى اختلال نشاط منظومة العصب المركزي والتي تؤدي إلى التعب فكلما كان تركيز الجليكوجين النهائي فى العضلات والدم أعلى كلما تأخر تطور هبوط سكر الدم والتعب عند أداء هذه التمارين ، إن تناول الكربوهيدرات الجلوكوز أثناء قطع المسافات يمنع أو يبعد هذه الظواهر





وبالإضافة لذلك إذا تم تناول الكربوهيدرات قبل الانطلاق فسيرتفع طرح الأنسولين فى الدم وسينخفض تركيز الجلوكوز أثناء العمل أي يتطور هبوط سكر الدم بسرعة جدا ويحل التعب .

المواصفات البيوكيميائية للتعب

عند تنفيذ أي نشاط عضلي يستمر لفترة طويلة ، تتنامى حالة توصف بزمن هبوط الكفاءة ، يطلق عليها – حالة التعب – وهذه ليست حالة مرضية وإنما هي حالة اعتيادية للجسم تقوم بدور دفاعي وهي تعطي مؤشرات بيولوجية ووظيفية غير مريحة وتظهر نتيجة العمل وهي تعمل بصورة آلية لتحقيق شدة العمل العضلي ، وينخفض فى حالة التعب تركيز ATP فى الخلايا العصبية وتتباطأ سرعة معاملة الإشارات التي ترد من المستقبلات ، ويتنامى فى المراكز الحية الكبح الوقائي الذي يرتبط بتكوين محلول حامضي .

وفي حالة التعب يستنفد نشاط الغدد الصماء ، الأمر الذي يؤدي إلى هبوط إنتاج الهرمونات وانخفاض نشاط عدد من الهرمونات ويؤثر هذا قبل كل شيء على الألياف العضلية لـ ATP التي تراقب تحويل الطاقة الكيميائية إلى شغل ميكانيكي ، وعند انخفاض سرعة انشطار ATP إلى ألياف عضلية تهبط آليا قدرة العمل المنفذ .

وينخفض فى حالة التعب نشاط أنزيمات الأكسدة الغازية وتحترق وتتمازج بفعل أكسدة وإعادة تكوين ATP ، ومن أجل الحفاظ على المستوى المطلوب لـ ATP سيحدث تعزيز داخلي لتحلل السكر الذي تصاحبه عملية أكسدة الأوساط الداخلية .

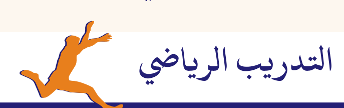
ويحدث فى العضلات العاملة عند التعب نفاذ احتياطي مصدر الطاقة (الفوسفوكرياتين والجليكوجين) وتتجمع نواتج انحلال حامض اللبنيك ، وهنا يحدث خرق لتنظيم تلك العمليات المتعلقة بتأمين العضلات بالطاقة ، وتظهر تغيرات واضحة فى نشاط أنظمة التنفس الرئوي والدورة الدموية ، لا تزال أسباب نمو التعب عند أداء عمل عضلي غير معروفة تماما وينظر إليها فى غالبية الحالات كمجموعة ظواهر يكون سبب هبوط الكفاءة فيها هو خروج واحد من عناصر تلك المجموعة من المشاركة

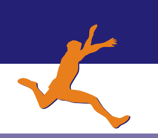
الجادة فى العلاقات المتبادلة فى أنظمة الأعضاء والوظائف التي تؤمن تنفيذ العمل أو خرق العلاقات بين الأنظمة .

واستناداً إلى ظروف النشاط العضلي والمميزات الذاتية للجسم فإن دور الحلقة القيادية فى تطوير التعب يمكن أن يأخذ على عاتقه أي عضو أو وظيفة ، إذ يصبح عملها فى لحظة زمنية معينة غير متكيف للحمولات المطلوبة وعليه فإن أول سبب للتعب يصلح أن يكون الانخفاض في مصادر الطاقة والهبوط فى نشاط الإنزيمات الأساسية ، وعادةً عند تنفيذ عمل قصير مكثف فإن السبب الأساسي للتعب يمكن أن يكون نمو الإعاقة الوقائية بسبب خرق توازن الـ ATP ADP ونضوب الموازين فى الـ ATP للعضلات العاملة تحت تأثير نواتج التبادل المتراكمة . وعند تنفيذ عمل معتدل – نسبياً – وطويل فإن السبب الأساسي للتعب هو خرق نشاط آليات تأمين الطاقة (مثلاً نفاد احتياطي النشا الحيواني داخل العضلات أو تراكم نواتج الدهون غير المؤكسدة كلياً) وكذلك انخفاض تهيج العضلات الناجم عن خروج البوتاسيوم الموجود فى فضاء ما بين الخلايا .

تأثير التعب على العضلات والمفاصل والغضاريف :

إن ممارسة التدريب إلى حد الشعور بالتعب ، يقيد من زيادة تنمية وتطوير الأجهزة الحيوية والقوة العضلية . لأن عضلات الجسم لا تستفيد من التدريبات الرياضية إلا إذا شعر اللاعب فى نهاية التدريب بشيء من التعب العضلي ولكن ليس معنى ذلك المبالغة والوصول إلى درجة الإجهاد . لأن الإرهاق العضلي يعتبر من أخطر ما يهدد سلامة اللاعبين وتعرضهم للإصابات كتمزق العضلات والأوتار ومتاعب المفاصل ومشاكل الغضاريف ، بالإضافة إلى أن الإرهاق الشديد بجسم اللاعب يزيد من الطاقة الكهربائية والمجال المغناطيسي اللذين يصدران عن القشرة المخية . وبذلك يصبح المجال المغناطيسي فى غير مجاله الصحيح أو الطبيعي . مما يؤدي إلى فقدان اللاعب لدرجة الاتزان وعدم القدرة فى السيطرة على الحركات الرياضية وهبوط مستوى سرعة الاستجابة للحركات المطلوب أداؤها فى المواقف الفجائية مع اختلال درجة النقحة العضلية وانخفاض القدرة العضلية ، كما أن تكرار الإرهاق العضلي يحدث تغيرات





كيميائية فى السوائل الزلالية بمفاصل الجسم بصفة عامة ، والمفاصل الكبيرة بصفة خاصة ، وبذلك تصبح سوائل هذه المفاصل أقل ميوعة وأكثر لزوجة ، وبتكرار حدوث ذلك تتكون الالتصاقات فى أربطة المفاصل ويصيبها التليف ثم التصلب وفقد مرونتها تماماً مما يؤدي إلى الشعور بأوجاع المفاصل . وتدريجياً إلى الألم المفصلي الحاد وعدم القدرة على أداء الحركات الطبيعية للمفصل . وأخيراً تتصلب الأربطة والأوتار العضلية المحيطة بهذه المفاصل ثم تتعرض الغضاريف لعدة مشاكل وفي النهاية يصاب اللاعب بأمراض المفاصل المزمنة .

التعب خلال أداء تمارين رياضية مختلفة :

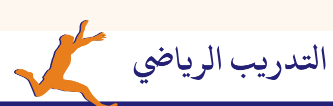
يكون التناسق الخاص فى الأنظمة القيادية (الموضعية) وآليات التعب مميزاً للتمارين المختلفة وعند أداء تمارين القدرة اللاأوكسجينية القصوى يكون للعمليات التي تحدث فى منظومة العصب المركزي والجهاز العصبي العضلي المنفذ دور مهم جداً فى تنمية التعب وفي وقت أداء هذه التمارين يتوجب على المراكز الحركية العليا تنشيط - وبشكل أقصى - العدد الممكن من الخلايا العصبية الحركية خاصة للعضلات العامة . وتأمين النبضات ذات النوعية المرتفعة ، فمثل هذه (السيطرة الحركية) المشدودة يمكن أن تنخفض خلال عدة ثوانٍ فقط ، وينخفض تردد النبضات بصورة مبكرة ويحدث توقف فى الخلايا العصبية الحركية السريعة ثم يتم استهلاك الفوسفاجينات بشكل سريع ومطلق فى العضلات العاملة وخاصة فوسفات الكرياتين ، لذا يشكل نضوب الفوسفاجينات (المصادر الأساسية القادرة على تأمين مثل هذا العمل) واحداً من آليات التعب الرئيسية عند أداء هذه التمارين ، إن تحلل السكر اللاأوكسجيني يتضاعف بشكل أبطأ ، لذا بعد مرور عدة ثوانٍ من العمل بزيادة تركيز الأسيد فى العضلات المتقلصة بكمية غير كبيرة . إن لأنظمة التأمين الوظيفي دوراً مهماً فى أداء هذه التمارين وبالتطابق فى تنمية التعب نظراً لنشاطها ، وعند أداء تمارين القدرة اللاأوكسجينية القريبة من القصوى المحددة لتنمية التعب ، تعمل التغيرات الجارية فى منظومة العصب المركزي وفي الجهاز العضلي المنفذ بنفس الطريقة وكما هو الحال عند العمل

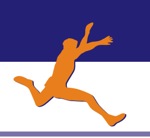
اللاأوكسجيني الأقصى يجب أن تؤمن منظومة العصب المركزي (م ع م) نبضاً ذا تردد عال لغالبية الخلايا العصبية الحركيةالتي تمد العضلات الأساسية العاملة بالعصب ، ويركض فى الخلايا العضلية نفسها استهلاك شديد للتمثيل الغذائي اللاأوكسجيني ، الفوسفاجينات والجليكوين العضلي ، كما تتجمع وتنتشر فى الدم كمية كبيرة من حامض اللبنيك فى العضلات والدم كسبب مهم للتعب خلال العمل اللاأوكسجيني القريب من الأقصى ، مما يؤدي إلى انخفاض سرعة تحلل الجلوكوجين فى العضلات من جهة ، ويؤدي تأثيراً غير جيد على نشاط منظومة العصب المركزي من جهة أخرى.

أما عند أداء تمارين القدرة اللاأوكسجينية دون القصوى فإن الآلية الرئيسية للتعب فى هذه التمارين والمرتبطة مع تحلل الجليكوجين (كوسيلة للتأمين الطاقي الأساسي) هي تجميع أو تجمع للأسيد فى العضلات وفي الدم (وانخفاض PH فى الخلايا العضلية وفي الدم .

إن هذين العاملين يقودان إلى انخفاض سرعة تحلل الجليكوجين فى العضلات ويسببان تأثيراً سلبياً على نشاط (م ع م) منظومة العصب المركزي وعند أداء تمارين القدرة الأكسجينية القصوى يرتبط التعب وقبل كل شيء مع النظام الناقل للأوكسجين الذي تكون إمكانياته القصوى عاملاً محدداً لكفاءة الأداء إن إحدى الآليات الرئيسية للتعب فى هذه الحالة هو تزويد العضلات العاملة بكمية غير كافية من الأكسجين وفي سير هذا العمل تحصل العضلات على الحصة الكبرى من الطاقة نتيجة تحلل الجليكوجين اللاأوكسجيني مع تكون حامض اللبنيك الذي يكون لتجمعه (انخفاض PH) فى العضلات وفي الدم دور مهم أيضاً فى تطوير التعب .

إن أداء تمارين القدرة الأكسجينية القريبة من القصوى أيضاً يتحدد بقدرات النظام الناقل للأوكسجين بشكل أساسي ، ونتيجة لأدائها ينخفض تركيز الفوسفاجينات بشكل غير كبير ويكون تركيز الأسيد فى العضلات وفي الدم غير كبير نسبياً ويرتبط التعب بانخفاض إنتاج نظام القلب الوعائي ويبرز الإنتاج القلبي كعامل أساسي محدد لتأمين العضلات بالأكسجين ، ويؤمن العمل من خلال تحليل الجليكوجين بصورة أساسية ،





ولكن الامتناع عن استمراره لا يرتبط مباشرة بنضوب مصادر الجسم الكربوهيدراتية، كما أن التركيز العالي لحامض اللبنيك فى العضلات وفي الدم يعتبر واحداً من آليات التعب المهمة عند أداء تمارين القدرة الأكسجينية القريبة من القصوى .

وترتبط تمارين القدرة الأكسجينية دون القصوى بالأحمال الكبيرة بنظام القلب الوعائي ويؤمن أداؤها من خلال العمليات المؤكسدة فى العضلات العامة المستخدمة – كمصدر أساسي– الجليكوجين العضلي وجلوكوز الدم .

إن الآلية الأساسية للتعب عند هذه التمارين هي نضوب مخزون الجليكوجين فى العضلات العاملة وفي الكبد، وأغلب التغيرات الملحوظة فى نشاط القلب الوعائي على امتداد فترة الحالة شبه المستقرة تعكس ركضان لعمليات التي تؤدي فى نهاية الأمر إلى التعب . فالأحمال الكبيرة والطويلة على القلب تؤدي إلى انخفاض إنتاجية عضلة القلب وتلعب الكلى دوراً كبيراً فى المحافظة على درجة حرارة الجسم الضرورية (فرط الحرارة العاملة) والتي ترتفع حسب درجة استمرارية العمل دوراً معيناً فى تنمية التعب .

تبدي تمارين القدرة الأكسجينية المتوسطة حملاً كبيراً جداً على النظام الناقل للأوكسجين، فعند العمل بمثل هذه القدرة يحدث صرف كبير فى جليكوجين العضلات، وصرف مضاعف (نضوب) فى جليكوجين الكبد، مما يؤدي إلى تطور هبوط سكر الدم ، وبهذا الشكل ستتأثر (م ع م) منظومة العصب المركزي والذي يمثل جلوكوز الدم بالنسبة لها دور المصدر الطاقي الوحيد، وإضافة لذلك فإن لاختلال عمليات تنظيم الحرارة أهمية كبرى بحيث تستطيع أن تسبب ارتفاعاً فى درجة حرارة الجسم، ويحدث ارتفاع فى درجة انتقال الحرارة نتيجة إعادة توزيع ركضان الدم (مضاعفة مجرى الدم وانخفاض مجرى الدم للعضلات العاملة)، وينخفض تزويد العضلات العاملة بالأكسجين مما يؤدي إلى تعب عضلي، وتمتاز تمارين القدرة الأكسجينية الصغرى بنفس تلك الحالات الموضعية والآليات التي تؤدي إلى التعب، كما هو الحال فى تمارين القدرة الأكسجينية المتوسطة، أما الفرق فيتمركز فى بطء حدوث العمليات المذكورة وفي استهلاك الشحوم بكميات كبيرة، فالمواد غير مكتملة الأكسدة يمكن أن تصل للدم وتشكل عاملاً مهماً للتعب .

جدول (٦٩) ملخص البرنامج وفقا لتيودور بومبا

	التكيف التشريحي	التضخم	القوة القصوى	التحول	المنافسة والانتقالية
عدد الأسابيع	٣	٤	٤	٥	لن تنفذ هذه المرحلة لأنها بعد القياس البعدي
عدد جراعات التدريب الأسبوعية	٣	٣	٣	٣	
شدة الحمل ٪	أقل من ٦٥	٦٥–٨٥	٨٥–١٠٠	٥٠– ٨٠	
عدد المجموعات	٣	٣	٣		
عدد التكرارات فى المجموعة	أكثر من ١٥	١٥ – ١٦	١ – ٥	عدد شدات السباحة فى ٥٠ متر	
الراحة بين المجموعات	أقل من ٦٠ ثانية	٦٠ ٩٠ ثانية	٣ – ٤ دقائق	٢ –٦ دقائق	

جدول (٧٠) مقارنة بين التعب الطرفي والتعب المركزي

التعب الطرفي	التعب المركزي
نقص سرعة وقوة الانقباض العضلي	نقص فى إرسال الإشارات العصبية إلى العضلة مما ينتج عنه نقص سرعة وقوة الانقباض العضلي
تغيرات فى وسط الليفة العضلية (مخلفات الطاقة والتمزقات الصغيرة	تقل عدد الوحدات الحركية motor units العاملة مما يقلل من جهد العضلات العاملة
تغيرات فى تركيز أملاح الصوديوم والبوتاسيم حول جدار الليفة العضلية	زيادة تركيز السيروتونين Serotonin فى المخ
نقص فى مصادر الطاقة الفسفوكرياتين والجليكوجين	
نقص الأكسجين hypoxia	
الحمضية acidosis	





الألم العضلي المتأخر

Delayed onset muscle soreness (DOMS)

يوصف الألم العضلي المتأخر بأنه ظاهرة الألم الذي يشعر به الرياضي فى العضلات فى اليوم أو اليومين التاليين للتدريب ، ويطلق عليه أيضا ألم العضلة muscle soreness أو تصلب العضلة muscle stiffness ، وعادة يحدث ذلك عند بداية تجربة برنامج تدريبي جديد أو تغيير نظام التدريب أو الزيادة الكبيرة فى شدة حمل التدريب وهذا الألم هو عامة يعتبر إحدى عمليات التكيف العضلي في الاتجاه نحو زيادة قوة وتحمل وضخامة العضلة ، وهذا النوع من الألم يختلف عن الألم الذي يشعر به الرياضي أثناء التدريب أو الألم الذي ينتج عن العمل العضلي المفاجئ الذي يسبب إصابة العضلة بالشد أو التمزق العضلي الذي يحدث عادة أثناء التدريب ويكون سبباً فى تورم وكدمة العضلة ، لكن الألم العضلي المتأخر يحدث فى اليومين الأولين بعد التدريب الشديد ثم يخمد تدريجيا ببطء خلال الأيام التالية .

أعراض الألم العضلي

- العطب العضلي Muscle tenderness .
- ألم عضلي Muscle soreness .
- تصلب Stiffness .
- ورم Swelling .
- ألم Pain .
- نقص المدى الحركي Loss of mobility or reduced range of motion .
- فقد القوة Loss of strength .
- تصلبات حادة صغيرة Acute muscle twitches or spams .

أسباب الألم العضلي المتأخر

ترجع أسباب الألم المتأخر إلى إصابات مجهرية فى الألياف العضلية ويرتبط مقدر الألم بمدى وكيفية وشدة حمل التدريب ونوعيته وأي أنواع من الحركات التى لم يتعود عليها الرياضي ، ولكن ترجع معظم الأسباب إلى التمرينات التى تستخدم الانقباض العضلي بالتطويل eccentric muscle contractions ومن أمثلة ذلك الجري للهبوط من فوق المدرجات أو الجري للهبوط من فوق مرتفعات أو تنزيل الأثقال أو حركة النزول فى تمرينات وثني الركبتين squats أو الانبطاح وثني الذراعين push-ups وقد يحدث نوعا من الورم فى العضلات المصابة .

علاج الألم العضلي المتأخر

كان ينصح لعلاج الألم العضلي المتأخر باستخدام تمرينات المطاطية ولكن فى سنة ٢٠٠٧ اكتشف الإستراليون عدم جدوى هذه التمرينات وقد وجد أن أفضل طريقة هى الوقاية من هذه الحالة ويرى البعض أن التدليك بالرغاوي بعد التدريب مباشرة خلال التهدئة تعتبر طريقة جيدة وقد وجد بعض الرياضيين الراحة فى استخدام الطرق التالية :

الراحة النشطة : أداء تمرينات هوائية منخفضة الشدة مما يزيد من سرعة سريان الدم خلال العضلة المصابة ويزيل مخلفات الألم ويفضل أن يقوم الرياضي بذلك بعد التدريب أو المنافسة .

الراحة والاستشفاء : يزول تأثير الألم العضلي المتأخر خلال ٣ - ٧ أيام فى حالة الراحة وعدم إجراء اي وسيلة .

التدليك الرياضي : وجد بعض الرياضيين تأثيرا إيجابيا للتدليك الرياضي فى التخلص من الورم وتحسين الحالة الوظيفية للعضلة .

حمامات الثلج الدش المتغير بين الساخن والبارد : أصبحت تستخدم حديثا ويستخدمها السباح الأمريكي مايكل فليبس.

نظام PRICE Protocol : بمعنى حماية المنطقة المصابة وراحتها ثم استخدام الثلج ثم استخدام الرباط الضاغط ثم جعل المنطقة المصابة مرتفعة بعض الشئ .

تمرينات المطاطية الخفيفة : وجد بعض الرياضيين الراحة مع استخدامها.





الوقاية من الألم العضلي المتأخر

- الالتزام بالتدرج بزيادة حمل التدريب واتباع قاعدة ١٠٪ أي عدم زيادة حمل التدريب أسبوعيا أكثر من ١٠٪ .
- عدم إهمال التسخين فى بداية التدريب والتهدئة فى نهايته .
- في تدريبات الأثقال استخدم فى البداية الأثقال الأقل وزنا التى يمكن تكرارا الأداء بها ١٠ –١٢ مرة .
- تجنب المفاجأة فى تغيير نظام أو زمن التدريب .
- إذا استمر الشعور بالألم العضلي لأكثر من ٧ أيام يجب استشارة الطبيب .

الألم العضلي Muscle pain

من المعروف أن العضلة تصبح صلبة ومتألمة بعد تنفيذ جرعة تدريب شديدة ، وعادة ما يتأخر الشعور بالألم العضلي حتى يصل إلى قمته بعد ٢٤ – ٤٨ ساعة ويرجع السبب فى ذلك إلى ما يحدث من التهاب inflammation بالألياف العضلية وتتراوح درجة شدة الألم ما بين الألم المعتدل إلى الألم الشديد الذي يؤثر على وظيفة العضلة والذي يلاحظ عند أداء العمل العضلي الأقل من الأقصى وإذا ما تم تدريب الرياضي باستخدام أحمال تدريب عالية بينما العضلة فى حالة الألم سيؤدي ذلك إلى أعراض التدريب الزائد المؤقت overreaching .

تشخيص تحمل الرياضي للضغوط والأحمال التدريبية

يمكن قياس درجة الألم بشكل موضوعي بواسطة جهاز ضغط خاص ولكن يمكن أيضا تقدير درجة الألم بدقة وبسرعة من خلال مقياس تقديري من صفر ، حيث لا شعور بالألم حتى ١٠ درجات ، حيث أقصى درجة للشعور بالألم وفي هذه الحالة يمكن تحديد درجة الشعور بالألم فى كل عضلة .

كيف يتفاعل الرياضي مع تراكم ضغوط التدريب عليه ؟

بروفيل الحالات المزاجية (POMS Profile of Mood States)

هذا البروفيل هو عبارة عن استبيان تم نشره عام ١٩٧١ كتقرير ذاتي لقياس الحالة النفسية المزاجية وهو يتكون من ٦٥ عبارة تقيس ٦ حالات من الشعور المزاجي وهي :

- التوتر والقلق Tension-Anxiety .
- الاكتئاب Depression-Dejection .
- الغضب Anger-Hostility .
- النشاط والحيوية Vigor-Activity .
- التعب والارهاق Fatigue-Inertia .
- الحيرة والارتباك Confusion-Bewilderment .

وتقيم النتائج وفقا للمقياس (صفر = لا شئ مطلقا - ١ = قليل - ٢ = معتدل - ٣ = إلى حد بعيد - ٤ = مفرط) .

وقد أظهرت الدراسات التى أجريت على السباحين أن الحالة المزاجية للسباحين تضطرب وفقا لدرجة شدة حمل التدريب ، وكذلك أثبتت الدراسات التى أجريت على لاعبي كرة القدم بتحسن حالتهم المزاجية عند الفوز بالرغم من زيادة شدة الحمل وكذلك لوحظ زيادة الاكتئاب والتوتر خلال فترات الأداء الضعيف ، وقد استنتج الباحثون أن تغيرات التعب المركزي تكون أول ما يشعر به عند الوصول لحالة التدريب الزائد المؤقت .

تحليل متطلبات الحياة اليومية للرياضي

أصبح تحليل متطلبات الحياة اليومية للرياضي اختيار رياضي خاص لقياس الضغط الفسيولوجي للتدريب إضافة إلى المؤثرات الخارجية ، الجزء الأول من الاختبار يشمل المصادر العامة للضغوط التى تحدث فى الحياة اليومية (جزء أ) ويشمل الجزء الثاني (جزء ب) أعراض الضغوط .





جدول (٧٢) المصادر العامة للضغوط التى تحدث فى الحياة اليومية (جزءأ)

(RUSHALL, 1990)

العنصر	التعريف
النظام الغذائي	هل تنتظم فى تناول الطعام – الكميات كافية – تفقد وجبات – هل تحب طعامك
الحياة المنزلية	هل لديك نزاع مع أي من الوالدين أو الأخوة أو الأخوات – هل يطلب منك أعمال منزلية كثيرة – كيفية علاقتك بزوجتك – أو زوجك – هل هناك أحداث غير عادية فى محيط عائلتك – ما هى علاقتك بزميل الغرفة
المدرسة / الكلية / العمل	هل تحتاج أن تعمل أكثر أو أقل فى المنزل فى وقتك الخاص – ما هو تقييمك ودرجتك – كيف تتفاعل مع مدرسيك أو رؤوسائك
الأصدقاء	هل فقدت أو اكتسبت أي أصدقاء – هل هناك مشكلات أو نزاعات مع أصدقائك – هل هم يجاملوك كثيرا أوقليلا – هل تقضي وقتا طويلا أو قصيرا معهم
التدريب والتمرينات	كم تتدرب – هل مستويات الجهد المبذول سهل أم صعب – هل يمكن الاستشفاء بكفاية بين الجهود – هل تتمتع برياضتك
المناخ	هل المناخ حار جدا أو بارد أو رطب أو جاف
النوم	هل تحصل على نوم كاف – هل تنام كثيرا – هل يمكنك أن تنام وقتما تريد
الترويح	بخصوص الأنشطة التى تقوم بها خلافا لرياضتك للمتعة والاسترخاء – هل تأخذ وقتا كبيراً – هل تتنافس مع تنفيذك لرياضتك
الصحة	هل لديك أي عدوى – مشكلة صحية مؤقتة

جدول (٧٣) أعراض الضغوط (جزء ب)

(RUSHALL, 1990)

العنصر	التعريف
ألام العضلة	هل تشعر بأي ألم فى المفاصل أو العضلات ؟
التكنيك	كيف ترى الأداء الفني لك وكيف تغير ؟
التعب	هل التعب هو حالتك العامة ؟
الحاجة للراحة	هل تشعر أنك بحاجة إلى الراحة بين جرعات التدريب ؟
العمل الإضافي	ما مدى شعورك عند أداء عمل إضافي مثل الأثقال أو المقاومة أو المطاطية ؟
الملل	ما مدى الملل فى رياضتك ؟
زمن الاستشفاء	هل تحتاج إلى زيادة فترة الاستشفاء بين التدريبات ؟
الغضب	هل لديك نزاعات مع الآخرين ؟
الوزن	كيف حال وزنك ؟
الحلق	هل بدأت تشعر بتهيج فى الحلق ؟
الباطني	كيف تشعر بداخلك ومعدتك ؟
آلام غير مفسرة	هل تشعر بآلام غير مفسرة؟
قوة التكنيك	كيف تقيم درجة التحسن فى قدراتك الفنية ؟
النوم الكاف	هل تحصل على قدر كاف من النوم ؟
ما بين جرعات التدريب	هل تشعر بالتعب قبل بداية جرعة التدريب الثانية خلال اليوم ؟
الضعف العام	هل تشعر بالضعف عامة ؟
الاهتمام	هل تشعر أنك مازلت تهتم برياضتك ؟
النزاع	هل لديك نزاعات مع الغير ؟
حرقان الجلد	هل تشعر بأي حرقان فى الجلد أو تهيج ؟
الاحتقان	هل تشعر باحتقان فى الأنف ؟
جهد التدريب	هل تشعر أنه يمكنك تقديم أفضل ما لديك فى التدريب
حالة الهدوء	هل تفقد هدؤك
إنتفاخات	هل لديك أي انتفاخ فى الغدد الليمفاوية أسفل الذراع – أسفل الأذن – بين الفخذ؟
محبوب	هل يحبك الناس؟
رشح الأنف	هل لديك ارتشاح الأنف ؟





تكون الإجابة إما « أسوأ من العادي » أو « عادي » أو « أفضل من العادي » ويمكن استخدام هذا الاختبار للمقارنة بين الرياضيين أو بين الرياضي ونفسه طوال الموسم التدريبي .

معدل القلب فى الراحة Resting heart rate

يستخدم معدل القلب فى الراحة لتقييم الحالة التدريبية للرياضي منذ عدة سنوات ، حيث وجد بعض الباحثين أن معدل القلب فى الراحة يقل بدرجة بسيطة بعد تدريبات التحمل بينما ، وجد البعض الآخر من الباحثين عدم وجود فروق معنوية لدى الرياضيين المدربين ، كما وجد أن معدل القلب فى الراحة يقل لدى الرياضيين المدربين وغير المدربين وكذلك يقل خلال فترة الفورمة والتجهيز للبطولة taper ، وقد وجد أيضا اختلاف فى معدل القلب فى الراحة بعد التعرض لفترات من التدريبات والمنافسات ذات الأحجام العالية ويرجع هذا الاختلاف إلى العوامل البيئية الكثيرة المؤثرة على معدل القلب ولذلك فإن قياس معدل القلب أثناء النوم يعتبر أكثر دقة لقلة هذه المؤثرات .

استشفاء معدل القلب Heart rate recovery

يعرف معدل القلب الاستشفاء بأنه المعدل الذي ينقص به معدل القلب خلال الدقيقة الأولى أو الثانية بعد نهاية أداء التدريب نتيجة لتوقف أداء التمرين تحت تحكم الجهاز العصبي الأتونومي autonomic nervous بفرعيه الباراسمبثاوي لتقليل معدل القلب الذي يمكن أن يقلل معدل القلب ٦٠ ضربة خلال الدقيقة الأولى ويساعد على سرعة الاستشفاء و يعمل الفرع السمبثاوي على زيادة معدل ضربات القلب أثناء التدريب للزيادة حيث يساعد على سرعة وصول الرياضي أثناء الأداء إلى الحالة الثابتة ، وقد أثبتت الدراسات إمكانية زيادة سرعة تخفيض معدل القلب فى الاستشفاء بعد الانتظام فى التدريب لفترة ٤ اسابيع وكذلك يعود معدل القلب إلى حالته الأولى عند الانقطاع عن التدريب ٤ اسابيع .

الفحوص المعملية لحمل التدريب

يرتبط التدريب الزائد ببعض التغيرات البيوكيميائية التى يمكن اكتشافها من خلال الفحوص المعملية ونورد البعض منه فيما يلي :

نقص مستويات التربتوفان Tryptophan فى الدورة الدموية

التربتوفان أحد الأحماض الأمينية والذي يدخل إلى المخ بكمية كبيرة أثناء الجهد البدني و هو المسئول عن تكوين السيروتونين serotonin وهو الناقل العصبي الذي يرفع تأثيرات الجسم بما يزيد الحاجة إلى النوم وقلة الشهية وكلأهما أيضا من علامات التدريب الزائد .

الجلوتامين Glutamine s

هو حامض أميني مهم الذي يفسر النقص الذي يحدث فى الوظائف المناعية ويزيد من خطورة الإصابة بالمرض خلال فترة التدريب الزائد يستخدم كوقود لخلايا الليمفوسايت بالدم المسئولة عن المناعة .

التغيرات الهرمونية

التغيرات التى تحدث فى مستويات هرمونات الكاتيكولامين catecholamine والجلوكوكورتيكوبد glucocorticoid والتستوستيرون testosterone والغدة النخامية وفي محور الهيبوثالامس - الغدة النخامية - الغدة فوق الكلية .

جرح النسيج tissue trauma

يجب ملاحظة أن بعض جروح الأنسجة ليست دائما سيئة لأن بعضها يحتاج إليها الجسم لكي يحدث التكيف لأنه بدون أن نضع بعض الضغط على الجسم لن يحدث التكيف المطلوب ولن يحدث التقدم فى مستوى الأداء .

يؤدي حمل التدريب إلى جروح الأنسجة التى تؤدي إلى التهاب موضعي الذي يظهر cytokines وهو بمثابة مراسل يقوم بنقل الالتهاب من خلية إلى أخرى وعندما يزيد تركيزه فى الدم ينتقل الالتهاب إلى جميع الجسم ، وهناك أنواع مختلفة من cytokines منها ما هو يحمل الالتهاب ومنها ما يحمل مضادات الالتهاب .

عندما لايكون الاستشفاء مناسبا أو أثناء فترات الإصابة خلال مراحل التدريب يزيد الالتهاب يلعب pro-inflammatory cytokines فى التوصيل للجسم أن هناك شئ ما خطأ وهذا السيتوكينز هو الذي يؤدي إلى الأعراض التى تظهر عكس الرياضي عندما يكون فى حالة التدريب الزائد ، وفي هذه الحالة يمكن أن تفيد





الفحوص المعملية للوقاية من أعراض التدريب الزائد والتركيز على نوعية عمليات الاستشفاء .

علامات وأعراض التدريب الزائد

تؤدي علامات وأعراض التدريب الزائد إلى تأثيرات سلبية على كثير من العمليات الحيوية بالجسم لذلك فإن الاستشفاء من التدريب الزائد له أهميته فى الحفاظ على صحة الرياضي .

رهابدومايوليسيس Rhabdomyolysis

هي عبارة عن مخلفات تلف الخلية العضلية وخروج ميوجلوبين العضلة إلى سريان الدم والبعض منها هو بروتين الميوجلوبين الذي له تأثير ضار على الكلى والذي قد يؤدي إلى الفشل الكلوي ويصاحب الحالات الشديدة منه بعض الأعراض مثل الألم العضلي والقيئ والارتباك بناء على درجة تأثر الكلى بالفشل الكلوي ومن أعراضها تغيير لون البول ليصبح داكانا فى لونا الكولا أو يميل إلى الحمرة والضعف العام والتصلب والألم العضلي وتشخص عادة من خلال تحليل الدم حيث يلاحظ :

- زيادة نشاط إنزيم (CPK) Creatine phosphokinase فى الدم .
- زيادة الميوجلوبين فى سيرم الدم Serum myoglobin .
- ارتفاع البوتاسيوم فى سيرم الدم .

ويظهر تحليل كاساتس فى البول Urinary casts وهي تشبه الأنبوبات الدقيقة ومصدرها الكرات البيضاء والكرات الحمراء والكلى كذلك يظهر الفحص الميكروسكوبي الهيموجلوبين دون وجود كرات الدم الحمراء .

التوازن السلبي للنتروجين negative nitrogen balance

تتكون جميع المواد الغذائية التى يتناولها الإنسان من جزيئات الكربون والهيدروجين والأكسوجين ، ويزيد البروتين على ذلك وجود جزيئات النتروجين وعند هضم البروتين تخرج جزيئات النتروجين إلى الدم ولذلك يعتبر قياس النتروجين هو الدلالة على مدى كفاية حاجة الجسم من البروتين أو عدم كفايته .

وللنتروجين ثلاث حالات هو إما أن يكون متوازن أو موجب أو سالب ويعني توازن النتروجين العلاقة ما بين مقدار النتروجين الذي يتناوله الجسم مع الطعام ومقدار ما يخرجه الجسم من النتروجين فى البول والبراز ، ويندمج معظم نتروجين الجسم فى شكل البروتين ، ويعني التوازن الموجب للنتروجين Positive nitrogen balance أن ما يتناوله الفرد من النتروجين يزيد عما يخرجه ، وهذا يعني أن الجسم يستفيد من البروتين فى البناء والنمو ، بينما التوازن السالب للنتروجين Negative nitrogen balance يحدث عندما يخرج النتروجين من الجسم أكثر مما يدخل إليه .

قياس البروتين (C-Reactive Protein CRP)

هو عبارة عن اختبار للدم لقياس كمية نوع من البروتين فى الدم يطلق عليه (reactive protein CRP) وهو يعبر بشكل عام عن وجود الالتهابات بالجسم ، وفي حالة وجود مستويات عالية منه فى الدم يعني ذلك الإصابة بالتلوث أو العدوى وقد يكون مرض لمدة طويلة ، ويحتاج الرياضي إلى إجراء اختبارات أخرى لتحديد ذلك .

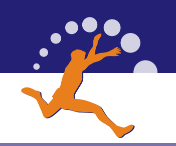
نقص مستويات الجليكوجين depressed muscle glycogen levels

يفسر حدوث التدريب الزائد نتيجة لانخفاض مستويات الجليكوجين كعلامة على التعب والتدريب الزائد .

نقص التوستيرون الحر decreased free testosterone

أظهرت الدراسات العلمية أن التدريب الزائد يقلل من مستويات هرمون التستوستيرون لمدة ١ – ٤ يوم بصرف النظر عن نوع الرياضة سواء كانت رياضات التحمل أو السرعة ، وعادة ما يزيد هرمون التستو ستيرون فى الدم لمدة ساعة واحدة تقريبا بعد جرعة التدريب فى أنشطة رفع الأثقال وأنشطة التحمل مثل الجري والدراجات ، ويفسر البعض هذه الزيادة نتيجة لزيادة تركيز الدم hemaconcentration وليست نتيجة لإفراز الهرمون من غدة الخصية غير أن تدريبات الأثقال على المدى الطويل يمكنها أن تعزز إفراز التستوستيرون إذا ما أديت بطريقة صحيحة ، ويؤدي انخفاض مستوى التستوستيرون بعد الأحمال البدنية عالية الشدة إلى انخفاض مستويات التستوستيرون والذي يؤدي بدوره إلى انخفاض مستوى المناعة وضعف مقاومة أمراض البرد والعدو واضطراب النوم والحالة المزاجية ، وقد اكتشف الباحثون الأسبان أن التدريب الزائد





يقلل من مستويات الحيوانات المنوية بنسبة ٥٠٪ لدى ناشئي الدراجات ويستمر ذلك لمدة ٣ أيام حتى يعود عدد الحيوانات المنوية إلى طبيعته .

زيادة هرمون الكورتيزون فى سيرم الدم increased serum cortisol

يعتبر التدريب الشديد المصاحب بالإجهاد والضغط وجروح الأنسجة والمرض العامل الأساسي فى رفع مستويات هرمون الكورتيزون بالدم التى تستمر مرتفعة لمدة ساعتين بعد التدريب ، مما يؤدي إلى كثير من الخطورة وفي مقدمتها ضعف الوظائف المناعية خاصة إذا ما تم تكرار الجرعات التدريبية دون إعطاء فرصة الراحة والاستشفاء عقب كل جرعة تدريب نتيجة أن زيادة الكورتيزون سوف تصبح زيادة مزمنة تستمر فى الدم بدلا من أن تزول خلال أول ساعتين بعد التدريب ، ونتيجة لضعف المناعة يصاب كثير من متسابقي الماراثون بعدوى الجهاز التنفسي ويصبح الجسم فى حالة تكسير للعضلات وتخزين للدهون ، وتحتاج الألياف العضلية بنوعيها السريعة والبطيئة إلى وقت كاف بعد التدريب للترميم والاستشفاء .

اختلاف النسب المئوية بين الهرمونات

نقص التستوستيرون يعني نقص عمليات الاستشفاء ولذلك فإن زيادة الكورتيزون مع نقص التستوستيرون لا يعطي الألياف العضلية فرصتها فى الاستشفاء ، وفي دراسة سويسرية على متسابقي الدراجات وجد أن نسبة الهرمونات البنائية anabolic إلى الهرمونات الهادمة catabolic بمعنى نسبة هرمون التستوستيرون إلى هرمون الكورتيزون أو نسبة هرمون IGF-1/cortisol يمكن أن تكون مؤشرات مفيدة فى استكشاف حالة التدريب الزائد ، ويستخدم العلماء Free Testosterone / Cortisol ratio لتقييم حالة تدريب الرياضي حيث توجدعلاقة قوية زيادة الكورتيزون ونقص التستوستيرون وتظهر هذه العلاقة خلال أول ٣٠ دقيقة بعد انتهاء جرعة التدريب على التحمل حتى الإنهاك ، لذلك فإن تعديل هذه النسب يمكن أن يكون مفتاح التخلص من حالة التدريب الزائد ـ مع ملاحظة أن زيادة الكورتيزون تتغير تبعا لتغير توقيت التدريب خلال اليوم حيث يزيد خلال التدريبات التى تؤدى فى السابعة صباحا أو السابعة مساء .

◆ إن انخفاض نسبة testosterone / cortiso بنسبة ٣٠٪ يعني ضرورة تنفيذ استشفاء فعال للرياضي بعد التدريب .

- التغيرات فى نسبة testosterone/cortisol فى حدود ١٠٪ تعتبر نسبة قليلة ولكنها قد تقلل من تحسن مستوى الأداء الرياضي .
- حمل التدريب المثالي الذي لا يؤدي تأثيره إلى زيادة انخفاض نسبة testosterone/ cortisol في مدى ١٠٪ إلى ٣٠٪ مع استخدام وسائل الاستشفاء .

الحامض الأميني الجلوتامين:

الجلوتامين حامض أميني غير أساسي لأن الجسم هو الذي يكونه من الجليتومات والأمونيا ولا يكون ضمن الغذاء ويحتاج الجسم أن ينتجه بكميات يحتاج إليها وتعتبر العضلات هى المصدر الأساسي لتكوين الجلوتامين وهو يدخل فى بناء البروتين بالجسم وعندما يتعرض الجسم للضغوط أو المرض وأثناء أداء الأحمال التدريبية يزيد تركيز الجلوتامين فى الدم خلال ٥ دقائق نظرا لحاجة العديد من الأنسجة إلى الجلوتامين ولكنها لا تنتجه وعندما تزيد حاجة الأنسجة إلى الجلوتامين يقل فى العضلات ، ويحدث التدريب الزائد عندما يزيد حمل التدريب عن الاستشفاء حتى أن إنتاج الجلوتامين لا يكفي الأنسجة للاستشفاء ويستمر نقصان التربتوفان فى الدم لمدة ٤ -٦ ساعات بعد التدريب ويصل في الاستشفاء إلى مستواه وقت الراحة قبل الجرعة التدريبية بعد ٢٤ ساعة من انتهاء التدريب وقد يصل إلى تلف نظام تكوين الجلوتامين بالعضلات نتيجة عدم الاستشفاء والتدريب الزائد لمدة سنتين .

يعتبر تركيز الحامض الأميني الجلوتامين بالدم مؤشراً لزيادة حمل التدريب ، حيث أن الانخفاض غير الطبيعي للجلوتامين فى الدم يشير إلى حالة التدريب الزائد ، وينخفض عادة الجلوتامين فى بلازما الدم بعد أداء حمل بدني لمدة طويلة ولكن ليس بعد الحمل البدني لمدة قصيرة ، كما يحدث هذا الانخفاض أيضا بعد الجروح البدنية والالتهابات والعدوى ، وتحدث زيادة مؤقتة فى تركيز الجلوتامين بعد تناول وجبة غذائية غنية بالبروتين ولكنها تنخفض بنسبة حوالي ٢٥٪ بعد عدة أيام من تناول نظام غذائي منخفض الكربوهيدرات ، وتعتبر حاليا نسبة الجلوتامين إلى الجلوتامات أكثر حساسية فى تحديد حالة التدريب الزائد .





نسب الجلوتامين إلى الجلوتامات فى الدم وعلاقتها بحمل التدريب :

- GN/GT ratio أقل من ٥,٨٨=عاديا .
- GN/GT ratio أكثر من ٣,٥٨ وأقل من ٥,٨٨ = التكيف .
- GN/GT ratio أقل من ٣,٥٨ لأقل من أسبوعين = تدريب زائد مؤقت Over Reaching .
- GN/GT ratio أقل من ٣,٥٨ لأكثر من أسبوعين = تدريب زائد .

ولكن كيف يمكن تعديل زيادة الكورتيزون لدى الرياضي ؟ يمكن ذلك عن طريق الراحة والتغذية المناسبة ، ويجب أن تكون الراحة كافية عند تكرار جرعات التدريب وخاصة إذا كان الرياضي يتدرب مرتين فى اليوم فقد يؤذيه ذلك إذا لم تكن الراحة كافية بين الجرعتين على مدار اليوم الواحد مع ملاحظة خطورة التدريب مع نقص الكربوهيدرات حيث يؤدي ذلك إلى زيادة الكورتيزون كما يفيد تناول بعض المكملات الغذائية مثل فيتامين ب والكالسيوم وسلسلة الأحماض الأمينية branched chain amino acids والجلوتامين glutamine والجنسينج ginseng .

هرمون الكورتيزون هو المنظم لمناعة الجسم ضد الأمراض وتفرزه قشرة سلسلة الغدة فوق الكلية adrenal cortex ، ويحتاج الجسم إلى هذا الهرمون بكميات طبيعية لوظائف التمثيل الغذائي إلا أن استمرار زيادة الكورتزون فى الدم يؤدي إلى نتائج صحية عكسية تظهر على الحالة المزاجية وعلى الأداء الرياضي ويجعل العضلات فى حالة انهيار مستمر ويضعف من جهاز المناعة ويسبب المرض والإصابة لضعف العضلات ، ومن أعراض زيادة الكورتيزون الظاهرية والتي يمكن للمدرب ملاحظتها تأرجح الحالة المزاجية وفقد الدافع للتدريب وضعف العضلات وفقد الشهية وإذا لم يلتفت المدرب لسرعة معالجة زيادة الكورتيزون فإن هذا يعني استمرار انهيار وضعف عضلات الرياضي ، ويؤدي أيضا التدريب مع عدم كفاية تناول المواد الكربوهيدراتية إلى زيادة الكورتيزون ونقص عدد الدورات الشهرية لدى الإناث amenorrhea .



الفصل الخامس

تقنين حمل التدريب والإستشفاء



مقدمة

التدريب الرياضي

إن التدريب الرياضي عبارة عن عملية الإعداد الرياضي المدارة وفق المبادئ العلمية – والتربوية على وجه الخصوص – والمستهدفة إلى إنجازات عالية بل إنجازات قمة فى إحدى الألعاب أو المسابقات الرياضية ، وذلك من خلال التأثير المبرمج والمنتظم فى كل قدرة من قدرات الرياضي .

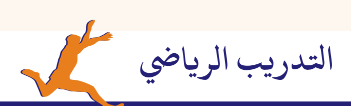
مميزات التدريب الرياضي الرئيسية :

- ترتبط المهام التعليمية والتدريبية بالمهام التربوية ارتباطاً وثيقاً .
- يزداد دور العلوم فى تنظيم وإدارة عملية التدريب الرياضي .
- يتم تنفيذ مهام التدريب الرياضي بصورة مبرمجة ومنتظمة .
- يقوم المدرب بالدور القيادي فى عملية التدريب .
- يتم إعداد وتدريب الرياضي أساساً بشكل فردي .
- يجب تنظيم الأسلوب الحياتي بما يناسب مقتضيات التدريب الرامي لتحقيق إنجازات عالية .

مهام التدريب الرياضي الرئيسية :

لرفع قدرة الرياضي على الإنجاز :

- الإعداد البدني .
- الإعداد من ناحيتي التكنيك والتوافق الحركي .
- الإعداد التكتيكي .
- الإعداد الذهني .
- الإعداد التربوي .





التدريب الزائد Overtraining

يعتبر موضوع الاستشفاء من أهم الموضوعات التى تطرح نفسها بقوة على مائدة المناقشات بين العلماء والباحثين والمدربين ، فالبعض يرى أن تدريب الرياضي يجب أن يستمر من أسبوع إلى أسبوع بقوة مع زيادة التدريب أكثر فأكثر دائما كلما مر الوقت ، بينما يرى اخرون أن يكون التدريب عال الشدة ويكون دائما أقل وأقل على العكس من وجهة النظر، الأولى ، فأي الرأيين أصح ؟ وهل يمكن للرياضي أن يحقق نتائج وتقدم فى مستواه وهو دائما فى حالة تعب مزمن ؟ أو محمل بتدريب يزيد عن قدرة تحمله ؟ وهل التدريب الزائد له إيجابيات؟.

يصاب كثير من الرياضيين قبل البطولة بأمراض البرد والأنفلونزا أو حتى الإصابات الرياضية وغالبا ما يفسر المدربون ذلك بأنه لسوء الحظ ، ولكن ذلك يرجع أساساً إلى التدريب الزائد ويرجع ذلك إلى أن بعض المدربين مازال حتى الآن يعتقدون فى المقولة القديمة « الأكثر دائما هو الأحسن»«More is always better» ، وكذلك بعض أولياء الأمور الذين يأخذون أبنائهم إلى عدة مدربين مختلفين فى نفس اليوم اعتقادا انه كلما كان التدريب أكثر كلما زادت الفائدة ، وهذا غير صحيح إطلاقا بمعنى أنه كلما كثر تدريب الرياضي يظل دائما هو الأحسن فى مستوى الأداء ، وبالرغم من ذلك يخشى العديد من المدربين من إصابة الرياضي بأعراض التدريب الزائد overtraining وتأثيره السلبي على مستوى الأداء .

لكي نتعرض لهذا الموضوع يجب أن نفرق بين مفهوم بعض المصطلحات المرتبطة مثل : التدريب الزائد Overtraining ، والتدريب الزائد المؤقت Over-reaching وفي الحقيقة إن الفرق بين المصطلحين يرجع إلى أنه بالرغم من أنهما يتفقان على المعنى فى زيادة التدريب ولكنهما يختلفان فى الدرجة وقوة التأثير وفترة الدوام ، ففي حالة التدريب الزائد تكون الأعراض أقوى وأكثر وضوحا بما يشبه المرض وكذلك تستمر الحالة لعدة شهور بينما فى التدريب الزائد المؤقت تكون الأعراض أقل وكذلك تستمر فترة العلاج مدة أقل قد لا تتعدى ٢ - ٣ أسبوع ، ومن هذا المفهوم أطلقنا على هذا النوع التدريب الزائد المؤقت لتكون الترجمة أكثر ارتباطا بالمعنى رغم بعدها عن معنى الترجمة الحرفية ، وغالبا ما يصيب الرياضيين التدريب الزائد المؤقت وليس التدريب الزائد الحقيقي ، كما أن هناك مصطلح آخر قريب من هذه المصطلحات وهو التدريب

الزائد الأقل من المؤقت Under-reaching وهو يعني التدريب بدرجة أقل من مستوى التدريب الزائد المؤقت، ولكن يبرز تساؤل عما إذا كان ذلك سيكون أفضل للرياضي أن يتدرب فوق هذا المستوى ليصل إلى التدريب الزائد المؤقت ؟ أم بتدرجه بدرجة أقل من مستوى التدريب الزائد المؤقت حتى لا يصاب بالتدريب الزائد الحقيقي ، والحقيقة هى أن يتدرب الرياضي بحيث لا يكون حمل التدريب أعلى أو أقل من التدريب الزائد المؤقت بل يكون حمل التدريب أقل بدرجة بسيطة عن الوصول لحالة التدريب الزائد المؤقت حتى يصل إلى حالة التعب وهي حالة فسيولوجية نتيجة حمل التدريب ويمكن أن يستشفى الرياضي منها بسرعة وبشكل طبيعي وهي ظاهرة إيجابية ومطلوبة فى التدريب ،وسوف نبدأ فيما يلي بتوضيح بعض المفاهيم العامة المرتبطة بالتدريب الزائد overtraining والتدريب الزائد المؤقت overreaching .

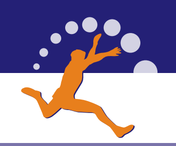


شكل (٥٦) العلاقة بين التدريب الزائد والتعب

التدريب الزائد المؤقت Over Reaching

هو مصطلح يوصف به حالة التدريب الزائد المؤقت الذي قد يستمر لفترة قصيرة تمتد من يومين إلى أسبوعين وتشبه أعراض هذه الحالة نفس أعراض حالة التدريب الزائد الحقيقي غير أنها لا تظهر بنفس الدرجة من الشدة التى تكون عليها فى حالة التدريب الزائد الحقيقي ، وتظهر هذه الحالة ببطء تدريجي على مدار شهر أو شهرين من التدريب مع إمكانية حدوثها أسرع من ذلك أيضا (خلال ١٠ أيام) في حالة الزيادة الكبيرة فى شدة وحجم التدريب ، ويمكن ملاحظة زيادة معدل النبض وسرعة التعب لدى الرياضي أثناء التدريب عندما يصاب بهذه الحالة ، ويلاحظ أيضا انخفاض سعة الأداء وزيادة معدل النبض عند أداء الحمل البدني الأقل من الأقصى وزيادة العطش خاصة ليلا، ويساعد اكتشاف حالة التدريب الزائد المؤقت فى الوقاية من حدوث التدريب الزائد الحقيقي ، وعندما تظهر أعراض التدريب الزائد المؤقت لفترة قصيرة من الوقت تمتد لأسبوع أو أسبوعين فيكفي فترة ٣ – ٤ أيام للاستشفاء منها وعلى العكس من ذلك يحتاج الرياضي المصاب بالتدريب الزائد الحقيقي لعدة شهور للاستشفاء .





إذا ما وصل الرياضي لحالة التدريب الزائد المؤقت ولم يحاول التخلص منها عن طريق تخفيض حمل التدريب خلال جرعة أواثنين من التدريب فمن الممكن أن ينتقل من حالة التدريب الزائد المؤقت إلى حالة التدريب الزائد الحقيقي .

مفهوم التدريب الزائد overtraining

يصاب الرياضي بحالة التدرب الزائد الحقيقي عندما لا يحدث توازناً لمدة طويلة ما بين حمل التدريب وعمليات الاستشفاء مما يؤدي إلى انخفاض مستوى الأداء ، وفي حالة ما يستمر عدم التوازن فترة قصيرة يعتبر تدريب زائد مؤقت يمكن بسهولة التخلص منه .

يحدث التدريب الزائد الحقيقي فى النهاية إذا ما استمر تكرار التدريب الزائد المؤقت لعدة شهور أو حتى سنوا ت ، ويؤدي ذلك إلى انخفاض مستوى الأداء الرياضي الذي قد يستمر لعدة شهور حتى يتم الاستشفاء منه ويصاحب التدريب الزائد بعض المضاعفات وأحيانا يكون من بينها اضطراب فى وظائف الغدد الصماء وغالبا لا يصل الرياضيون لهذه الدرجة إلا نادرا ومعظم هؤلاء الرياضيين من بين متسابقي الجري مسافات طويلة ولاعبي كمال الأجسام والرياضيين وبعض لاعبي كرة السلة والرياضية .

ويرجع السبب فى حدوث التدريب الزائد الحقيقي إلى عدم كفاية فترات الراحة للتخلص من تراكم الإجهاد ، وتوصف أعراض التدريب الزائد بعدم قدرة الرياضي البدنية و النفسية والمعنوية على مواجهة متطلبات حمل التدريب الواقع عليه ، ويؤدي استمرار هذه التأثيرات إلى حالة احتراق الرياضي burnout والتي قد تكون سببا فى هجرة كثير من الرياضيين الموهوبين الملاعب ، ويصاب الرياضي ببعض الأعراض نتيجة التدريب الزائد مثل اضطراب النوم والتعب وانخفاض مستوى الأداء الرياضي وفقد الشهية ونقص الوزن وزيادة معدل النبض فى وقت الراحة وزيادة التعرض للإصابات .

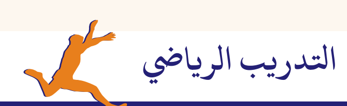
إذا ما لوحظت أعراض التدريب الزائد على الرياضي فإنه يجب أن ينقطع عن التدريب لفترة كافية للتغلب على هذه الأعراض، ويمكن للتدريب أن يستمر خلال هذه الفترة ولكن خلال يوم بعد يوم لإتاحة الفرصة فى يوم الراحة لعمليات الاستشفاء ، وبحيث يقل حجم حمل التدريب مع المحافظة على شدته حمل التدريب وترجع الفترة اللازمة لذلك إلى الفروق الفردية مع الأخذ فى الاعتبار الظروف النفسية والفسيولوجية والاجتماعية المحيطة بالرياضي .

جدول (٧٤) أعراض وعلامات التدريب الزائد الفسيولوجية والنفسية والسلوكية والمناعية

الأعراض الفسيولوجية	الأعراض النفسية والسلوكية	عمليات المعلومات	مؤشرات المناعية
تغيرات فى ضغط الدم	التعب المستمر	صعوبة التركيز	التعب المستمر
زيادة معدل التنفس	نقص الشهية	فقد التنسيق	الصداع
تغيرات معدل القلب فى الراحة وأثناء التدريب وأثناء الإستشقاء	الإكتئاب	نقص سعة تصحيح الأخطاء الفنية	الغثيان
زيادة استهلاك الأكسجين أثناء الحمل البدني الأقل من الأقصى	اللامبالاة		شكاوي من ألم العضلات والمفاصل
نقص فى كتلة الجسم الخالية من الدهن	عدم الثبات الإنفعالي		اضطراب معوي
	الخوف من المنافسة		الألم العضلي المتأخر
	نقص احترام الذات		زيادة القابلية للمرض والبرد والحساسية
	الخشونة في التعامل		

اكتشاف حالة التدريب الزائد وتقييم حمل التدريب

إن الملاحظة والمراقبة الدقيقة لحالة التدريب الزائد تساعد المدرب على اكتشاف الحالة مبكرا والعمل على تجنبها والوقاية منها أو علاجها ، وقد أثبتت الدراسات العلمية أن كل رياضي يختلف عن الآخر فى مدى تحمله لحمل التدريب وعلى سبيل المثال لو أن هناك اثنين من الرياضيين يطبقان نفس البرنامج التدريبي فقد يتحمل أحدهما الأحمال التدريبية بالبرنامج و يحقق نتائج طيبة ، بينما على العكس من ذلك قد لا يتحمل الرياضي الآخر نفس الأحمال التدريبية للبرنامج ولا يحققق نتائج طيبة ، و هذا يبدو واضحا إذا كان هناك رياضيين مدربين ولهم خبرتهم يتدربون بحمل مناسب لهم يبلغ حجمه ٢٤ ساعة فى الأسبوع دون أن يصابوا بالتدريب الزائد ، فى الوقت نفسه قد يصل إلى حالة التدريب الزائد مجموعة أخرى من الرياضيين يؤدون حمل





تدريبي غير مناسب لهم بالرغم من حجمه أقل من حجم حمل تدريب المجموعة الأولى ويبلغ ٢٠ ساعة فى الأسبوع وهذا يرجع إلى العديد من العوامل مثل مستوى اللياقة البدنية والخبرة التدريبية والتأثيرات البيئية وحجم الرياضي والتغذية ووسائل الاستشفاء ، ولهذا يجب على كل مدرب أن يصمم برنامجه التدريبي وفقا لظروف وحالة الرياضيين الذين يتعامل معهم دون تقليد برامج موضوعة لرياضيين مختلفون أو تطبيق برامج الأبطال الرياضيين المشهورين فقد تضر مثل هذه البرامج أكثر ما تفيد لأنها وضعت لرياضيين آخرين وفي ظروف أخرى مختلفة . ويستطيع المدرب من خلال متابعة حالة الرياضي ومدى مناسبة حمل التدريب له التعرف عن مدى تطبيق الرياضي لخطة ولبرنامج التدريب الموضوع ومدى مناسبة حمل التدريب له.

ويختلف التدريب الزائد لدى الرياضيين تبعا لنوع التخصص الرياضي حيث يزيد انتشاره لدى الرياضيين فى رياضات التحمل أكثر من السرعة والقوة ، ويرجع ذلك إلى أن طبيعة الأداء فى أنشطة التحمل لا تكون دائما فى الحد الأقصى لها ١٠٠٪ كما فى أنشطة القوة والسرعة ، فعادة يكون مستوى الأداء بدرجة حمل أقل من الحد الأقصى فليس من المعقول لمتسابق الجري عشر آلاف متر أن يقطع المسافة بالحد الأقصى لسرعته وكأنه يعدو ١٠٠ متر مثلا ، بل بنسب أقل من ذلك تبعا لطول المسافة ودرجة تدريبه فكلما طالت المسافة وقل مستوى التدريب انخفض مستوى سرعة قطع هذه المسافة بنسب متفاوتة من أقصى سرعة للرياضي ، فقد يجري بسرعة ٨٥٪ أو أكثر مثلا ، أما فى حالة إصابة الرياضي بالتدريبب الزائد فقد يؤدى المتسابق نفس العمل ولكن بنسبة ٧٥٪ أي أقل من مستواه الطبيعي(مثلا ٨٥٪ التى تعود عليها وهو فى حالته الطبيعية) وقد يشعر الرياضي أنه يؤدي الحمل بدرجة جيدة و كافية ولكنه نتيجة لنقص تناول الماء أو التغذية أو غيرها من مسببات التدريب الزائد يؤدي الرياضي هذا الحمل بدرجة أقل مما هو مستهدف لذلك يصعب الحكم بسهولة على مدى إصابة الرياضي بالتدريب الزائد وعلى العكس من ذلك فى رياضات القوة والقدرة مثل الرباعين والعدائيين فإن من السهل الحكم على حالة الرياضي نتيجة أنه يؤدى الحمل البدني وهو فى حده الأقصى ١٠٠٪ وعندما يلاحظ أنه يؤدي بنسبة ٩٠ ٪ من السهل التعرف هنا ملاحظة أن مستوى الأداء قد انخفض عن طبيعته مما يشير إلى إصابة الرياضي بالتدريب الزائد لعدم نجاحه فى تنفيذ المطلوب نتيجة المقارنة بين معرفتنا بالمستوى الطبيعي الذي عادة ما يظهره الرياضي وهو ١٠٠٪ والمستوى الذي يحققه الرياضي فى حالة التدريب الزائد .

أما الأنشطة الرياضية التى تتطلب درجة عالية من التكنيك فهي تعتبر أسهل فى اكتشاف حالة التدريب الزائد وذلك من ملاحظة أي تغيرات أو أخطاء تحدث فجأة على تكنيك تغيرمن طبيعة أداء الرياضي وهذا يعتبر من علامات التدريب الزائد وحاجة الرياضي إلى بعض الاستشفاء .

يجب على المدرب لكي يكون دقيقا فى متابعة تأثير حمل التدريب على الرياضي ويتجنب إصابته بالتدريب الزائد وضع KENTTA, G., AND HASSMEN أسئلة أربعة يحاول المدرب الإجابة يوميا عنها :

- كيف يقيم الرياضي قوة تأثير جرعة التدريب عليه ؟
- ما هى درجة قوة تأثير جرعة التدريب ذاتها ؟
- كيف تم استشفاء الرياضي من تأثير جرعة التدريب؟
- كيف يتفاعل الرياضي مع تراكم ضغوط التدريب عليه ؟

وعلى الرغم من خبرة وحدس المدرب التى تسمح له بالإجابة الذاتية على هذه الأسئلة الأربعة من خلال الملاحظة والمناقشة مع الرياضيين فإنه من الممكن جمع معلومات أكثر دقة وموضوعية حول مدى تأثير حمل التدريب على الرياضيين بواسطة بعض الطرق السهلة للإجابة عن الأسئلة الأربعة .

كيف يقيم الرياضي قوة تأثير جرعة التدريب عليه ؟

يمكن للرياضي تقدير درجة الحمل الفسيولوجي لجرعة التدريب من خلال التعبير عن درجة ما يشعر به نتيجة التدريب بدرجة تقدرمن ٦ كحد أدنى إلى نهايتها العظمي ٢٠ وفقا لمقياس برج Borg ٦-٢٠ RPE Scale أو باستخدام مقياس ١٠ نقاط تقدير درجة حمل التدريب بدرجة من صفر حتى ١٠ درجات ويسمى تصنيف الإجهاد Ratings of Perceived Exertion RPE›s .

هذا التصنيف يعتبر طريقة بسيطة سهلة لمتابعة ، تقييم إحساس الرياضي ويمكن بسهولة إجراء هذا تقييم يوميا وأيضا تسجيله ، كما يمكن من خلال التسجيل اليومي حساب متوسط درجة الحمل الأسبوعية ومقارنة الأسابيع ببعضها ويوضح الجدولان التاليان درجات التقدير المناسبة لكل حالة يشعر بها الرياضي .





جدول (٧٥) مقياس برج من 6 – 20 Borg 6-20 RPE Scale
(KENTTA, G., AND HASSMEN,1998)

التقدير	التقدير	الدرجة
خفيف جدا جدا	Very very light	٦ ٧ ٨
خفيف جدا	Very light	٩ ١٠
خفيف	Fairly light	١١ ١٢
شديد بعض الشيء	Somewhat hard	١٣ ١٤
شديد	Hard	١٥ ١٦
شديد جدا	Very hard	١٧ ١٨
شديد جدا جدا	Very very hard	١٩ ٢٠

جدول (٧٦) درجات تصنيف ملاحظة الإجهاد
(KENTTA, G., AND HASSMEN,1998)

التقدير	الدرجة
الراحة	صفر
سهل جدا جدا	١
سهل	٢
معتدل	٣
بعض الشدة	٤
شديد	٥
	٦
شديد جدا	٧
	٨
	٩
أقصى شدة	١٠





ما هى درجة قوة تأثير جرعة التدريب ذاتها ؟



تقدير كمية حمل التدريب من خلال مقياس تصنيف الإجهاد.

(Ratings of Perceived Exertion (RPE›s)

تستخدم العديد من الطرق لتقييم شدة حمل التدريب حيث يقدر التدريب فى البعض منها عن طريق تقدير وحدة الجهد البدني المبذول من خلال استجابة معدل القلب للتمرين كمؤشر لشدة حمل التدريب وكذلك فترة دوام حمل التدريب غير أن هذه الطرق تعتبر محدودة إلى حد ما حيث يصلح استخدام معدل القلب فى الأنشطة طويلة فترة الأداء والتي تتميز بوجود حالة ثابتة steady-state مثل رياضات التحمل ولكن لا تصلح لاستخدامها فى تقدير حمل التدريب لتمرينات المقاومة وكذلك تدريبات السرعة ، وقد قدم فوستر وآخرون Foster et al (١٩٩٦) طريقة سهلة لتقييم حمل التدريب بدلا من استخدام طريقة معدل القلب تسمى تقدير درجة إجهاد جرعة التدريب Session RPE score وتعتمد هذه الطريقة على تصنيف كل صعوبات التمرين خلال ٣٠ دقيقة بعد نهاية التدريب بناء على طريقة قياس الإجهاد ومقياس بورج التى تترجم إحساس الرياضي بحمل التدريب إلى درجات تقديرية من صفر إلى ١٠ درجات ومن خلال إجابة الرياضي عن سؤال واحد هو « كيف كان إحساسك بالتدريب ؟ » لتكون الإجابة بطريقة سهلة .





جدول (٧٧) طريقة تقييم جرعة التدريب باستخدام مقياس بورج Borg category ratio scale ومقياس جهد جرعة التدريب Session RPE Scale

(FOSTER, et al. 1996)

الدرجات	مقياس بورج	مقياس جرعة التدريب
١	ضعيف جدا Very weak	راحة Rest
٢	ضعيف Weak	سهل جدا Really easy
٣	معتدل Moderate	سهل Easy
٤	قوي بعض الشئ Somewhat strong	معتدل Moderate
٥	قوي Strong	ضرب من الشدة Sort of hard
٦		
٧	قوي جدا Very strong	شديد جدا Really hard
٨		
٩		شديد جدا جدا Really, really hard
١٠	قوي جدا جدا Very very strong	تماما مثل أقوى سباقاتي Just like my hardest race

بناء على طريقة فوستر يمكن حساب حمل جرعة التدريب اليومي (نبض التدريب training impulse عن طريق حاصل ضرب درجات مقياس بورج فى زمن التدريب الهوائي بالدقيقة أو عدد تكرارات تمرينات المقاومة كما فى المعادلة التالية :

حمل جرعة التدريب = عدد الدقائق أو عدد تكرارت التمرين x درجة مقياس بورج

وتصلح هذه الطريقة للاستخدام فى حالة قياس شدة التمرينات الهوائية عند مقارنتها بطريقة معدل القلب كما تصلح أيضا لقياس شدة تمرينات المقاومة ، ولكنها تكون أفضل عند تمرينات زيادة التكرارات فى حالة المقاومة الخفيفة أسهل من تكرارت تمرينات المقاومة الثقيلة حيث يقل عدد التكرارات .

إن استخدام تقدير حمل التدريب للجرعة التدريبية يكون أكثر فاعلية عند أداء الأحمال التدريبية ذات الشدة المستقلة أو التمرينات متعددة الأنماط مثل التمرينات عالية الشدة أو غير ذات الصفة الثابتة بدون الحالة الثابتة .

الوقاية والعلاج للتدريب الزائد

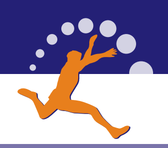
تعتبر الوقاية من التدريب الزائد أكثر أهمية من الإصابة به ثم العلاج ولذلك فإن المتابعة والملاحظة الدقيقة لمدى تأثير خطة التدريب على حالة الرياضي له لأهمية كبرى فى تحقيق ذلك . وفيما يلي بعض الاعتباراًت التى يجب على المدرب مراعاتها فى متابعته لتنفيذ برنامجه التدريبي :

- متابعة مدى تطبيق الأحمال البدنية المنفذة مقارنة بالأحمال البدنية المخططة فى خطة التدريب وهذه طريقة بسيطة للتأكد من مدى تنفيذ الخطة التدريبية الموضوعة .
- التأكد من تخطيط أحمال التدريب بما يسمح بالتموج وتبادل الأحمال المرتفعة والمنخفضة ما بين الارتفاع والانخفاض بما يساعد على الاستشفاء أولا بأول ولا يؤدي إلى الإجهاد أو المرض ومن خلال رصد الأحمال اليومية يمكن التأكد من تطبيق التقسيم الفتري للخطة التدريبية .
- تحديد الرياضيين الأقل تجاوبا مع مستوى الأحمال التدريبية وقد اظهرت الخبرة أن الرياضيين الصغار الناشئين والرياضيين الكبار يسجلون درجات للتعب أكثر فى اختبار RPE عند تنفيذ نفس الجرعة التدريبية ، ويمكن بواسطة هذه المتابعة القريبة مراقبة مدى مناسبة الأحمال التدريبية للمجموعات المختلفة فى الفريق بدقة .
- يمكن من خلال ملاحظة تطبيق الأحمال التدريبية التعرف عن مدى ملائمة الأحمال للفريق ككل ولكل لاعب على حدة وكذلك لكل مركز من مراكز اللعب .
- ملاحظة أحمال التدريب خلال فترة التأهيل بعد الإصابة يساعد فى التأكد من عدم التسرع فى التدرج بالحمل التدريبي قبل تمام استعداد الرياضي له .

كيف تتجنب حدوث التدريب الزائد ؟

- ❑ التسخين : يجب أن يقوم الرياضي بالتسخين الجيد لفترة لا تقل عن ٥ - ١٠ دقائق قبل التدريب للوقاية من الإصابات .
- ❑ تناول مشروب ما بعد التدريب : حيث يحتاج الجسم إلى تعويض الطاقة للاستشفاء وقد أثبتت الدراسات أن تناول مشروب غني بالكربوهيدرات عقب جرعة التدريب مباشرة خلال أول ٢٠ دقيقة يعوض الكثير من الطاقة التى استنفدها الرياضي فى التدريب ، ثم تناول وجبة غذائية صحية بعد ساعة من انتهاء جرعة التدريب .





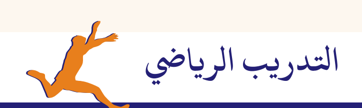
- ❐ استخدم تمرينات المطاطية Stretch بحيث تستخدم تمرينات المطاطية المتحركة قبل التدريب وتستخدم تمرينات المطاطية الثابتة بعد التدريب .
- ❐ النوم الكافي هو أحد أهم الوسائل لتجنب التدريب الزائد .
- ❐ الاستشفاء طويل المدى : خلال العام يجب أخذ فترة طويلة للانقطاع عن التدريب الشديد ٤ – ٥ أسابيع لكي تسمح للجسم بالاستشفاء ، بحيث يكون التدريب خلال هذه الفترة ٤ –٥ مرات فى الأسبوع .
- ❐ إذا كان التدريب من النوع الصارم الجاد يجب إعطاء الجسم فرصة للراحة أسبوع واحد كل ٢ –٣ أشهر .
- ❐ تقليل حمل التدريب: يمكن تقليل حجم وشدة التدريب فمثلا يمكن تخفيض عدد المجموعات التدريبية من ٥ مجموعات إلى ٣ مجموعات أو إلى مجموعتين .
- ❐ تقليل زمن التدريب : لا يجب أن يتدرب الرياضي باستخدام الحد الأقصى لحمل التدريب أكثر من ٤٥ دقيقة فى خلال جرعة التدريب الواحدة .
- ❐ التدليك : يعتبر التدليك الرياضي للأنسجة العميقة أحد الوسائل المهمة فى تخليص العضلات من التوتر ، ويساعد التدليك المنتظم فى الوقاية من الإصابات .
- ❐ استخدام دوارة الرغاوي foam roller يساعد على تحسين التدليك ويمكن أن تكون الدوارة كروية تشبه كرة التنس للمساعدة فى التخلص من الألم العضلي ، وهذا النوع من التدليك يفيد عضلات الفخذ الأمامية والخلفية وسمانة الرجل ومفصل الركبة والكتفين والظهر أو أي مفصل أو عضلة ، ويستفيد من هذا النوع من التدليك الرياضيين ذوي العضلات المتصلبة غير المطاطة الأكثر عرضة للإصابات .
- ❐ استخدام درجات الحرارة المضادة أي التبادل ما بين حمامات الماء المثلجة والحمامات الساخنة باستخدام الدش حيث أن تفاعل الجسم مع الحرارة المرتفعة والبرودة يحسن الاستشفاء والمناعة والدورة الدموية ويؤثر على إنتاج هرمونات الضغط وتخفيف الألم .
- ❐ التغذية الكافية الصحيحة: يجب التأكد من كفاية السعرات الحرارية التى يتناولها الرياضي لما يستهلكه فى التدريب لوقاية الرياضي من التدريب تحت ظروف نقص

الكربوهيدرات ولمساعدة عمليات الاستشفاء لذلك من المهم تناول الغذاء الغني بالكربوهيدرات والبروتين والدهون المفيدة صحيا مثل Omega أوميجا ٣ - وأميجا ٦- وأميجا ٩ - والأحماض الدهنية الحرة ، فالكربوهيدرات توفر الوقود للجسم وللمخ والأحماض الدهنية الحرة تزيل الاكتئاب وتساعد على الاستشفاء والبروتين يساعد على الترميم وإعادة بناء العضلات ذات التحميل الزائد .

- ❐ تغيير تقسيم أجزاء التدريب : بمعنى أنه يمكن تدريب كل مجموعة من العضلات فى يوم مختلف لأعطاء باقي عضلات الجسم فرصة للراحة والاستشفاء ، ويمكن أن يكون الفاصل الزمني للرجوع لتدريب المجموعة العضلية ٤٨ ساعة وأحيانا ٧٢ ساعة .
- ❐ تناول الفيتامينات والأملاح المعدنية الضرورية خاصة فى الصباح مع الإفطار ليسهل امتصاصها .

جدول (٧٨) الفيتامينات والأملاح المعدنية الضرورية للرياضي

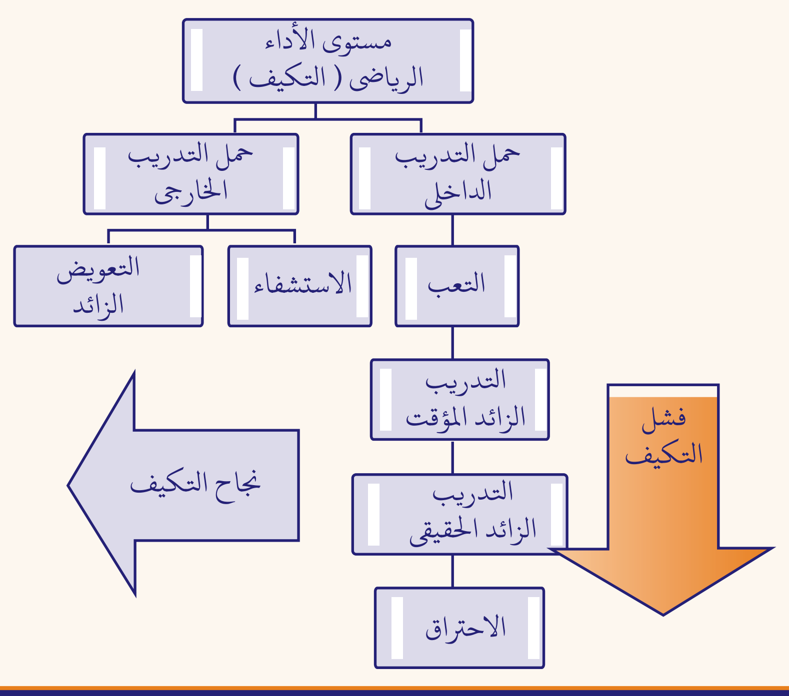
الفيتامينات	الأملاح المعدنية
(Vitamin A Beta-Carotene)	*Calcium
Vitamin B Complex	(Chromium GTF)
Vitamin B12	Iodine
Vitamin C	Iron
Vitamin D	Copper
Vitamin E	Magnesium
Vitamin K	Phosphorus
Folic Acid	Potassium
	Sodium
	Sulfur
	Zinc





كيف يمكن الاستشفاء من التدريب الزائد ؟

- يجب وضع أيام للاستشفاء خلال كل أسبوع للتدريب .
- استخدام برامج التقسيم الفتري يمكن أن يوفر فرص الاستشفاء وتجنب التدريب الممل على وتيرة واحدة .
- التأكد من أن زيادة شدة حمل التدريب يقابلها تقليل حجم حمل التدريب والعكس .
- تجنب استخدام شدات عالية وكذلك أحجام تدريبية كبيرة جدا لفترة طويلة من الوقت .
- مراعاة التنويع فى استخدام أحمال التدريب .
- تجنب استخدام التمرينات الخاطئة التى تسبب إصابات الاستخدام الزائد overuse للعضلة أو المفصل .
- تجنب استخدام الانقباضات العضلية بالتطويل أواللامركزية .



شكل (٥٧) تسلسل حدوث التكيف

احتراق الرياضي Athlete Burnout

تعريف احتراق الرياضي:

الاحتراق الرياضي من أكبر المشكلات الكبرى التى تواجه الرياضيين سواء كانوا من الهواة أو المحترفين وهو إجهاد بدني معنوي physical/emotional exhaustion يؤدي إلى شعور الرياضي بالتعب المزمن وانخفاض مستوى الإنجاز الرياضي ويصاب بالاحتراق ويمكن أن يؤدي إلى تغيرات الحالة المزاجية ونقص الدافع وكثرة الإصابات والعدوى و غالبا لاعبي الجمباز والرقص على الجليد والرياضية والتنس والهوكي ويرجع السبب فى ذلك إلى وصول الرياضيين إلى قمة إنجازاتهم فى أعمار صغيرة جدا.



كيف يحدث احتراق الرياضي؟

يصاب الرياضي بالاحتراق كنتيجة للضغوط البدنية والنفسية للتدريب ويصاب كثير من الرياضيين بانخفاض بسيط فى مستوى الأداء الرياضي عندما يرتفع مستوى التدريب ولكن ذلك يتلاشى بعد فترة الاستشفاء ويحدث تحسن فى الأداء الرياضي ولكن إذا ما فشل الرياضي فى الاستشفاء من التدريب والمنافسة يصاب الرياضي بالتدريب الزائد وتكرار هذه الحالة دون الاستشفاء الكافي يؤدي إلى مزيج من التغيرات الهرمونية وإخماد جهاز المناعة وتنخفض قدرة الرياضي على مواجهة العدوى والتعب البدني والتغيرات النفسية .

عوامل الخطورة المؤدية إلى حدوث الاحتراق :

هناك بعض العوامل التى يجب ملاحظتها حيث أن تعرض الرياضي لها يعتبر مقدمة لحدوث الاحتراق وهي :

- التخصص فى رياضة واحدة .
- زيادة حمل التدريب بدرجة كبير وبشكل مفاجئ .
- المشاركة فى رياضات التحمل .
- الدرجة العالية من القلق.
- انخفاض الثقة فى النفس .
- ضغوط الوالدين والمدربين .





أعراض وعلامات الاحتراق :

- الألم المزمن فى العضلات والمفاصل.
- فقد الوزن وفقد الشهية .
- زيادة معدل القلب فى الراحة.
- انخفاض مستوى الأداء الرياضي .
- التعب .
- طول فترة الاستشفاء .
- فقد الحماس للتدريب.
- تكرار الإصابات المرضية .
- صعوبة استكمال الأنظمة المعتادة .
- انخفاض مستوى الأداء المدرسي .
- تغيرات فى الشخصية والحالة المزاجية .
- زيادة حالات الغضب والنرفزة .
- اختلال النوم مما يؤدي إلى صعوبة النوم وعدم الشعور بالحيوية والنشاط بعد النوم .

نظريات لتفسير الاحتراق

توجد ثلاثة نظريات لتفسير الاحتراق هى :

- الضغط المستمر على الرياضي لتحقيق الفوز فى البطولات .
- التدريب الزائد يمكن أن يؤدي إلى الإجهاد العقلي والبدني .
- المشكلات الاجتماعية .

الأعراض العامة للاحتراق

- الإجهاد البدني والمعنوي .
- انخفاض قيمة الرياضة .
- نقص الإنجاز فى الرياضة .

أسباب الاحتراق

علاقات اجتماعية Social/Interpersonal

- التأثير السلبي لأولياء الأمور .
- ثقافة الفريق (التدريب) .
- المشكلات الشخصية .

النفسية Psychological

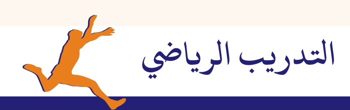
- فقد المتعة .
- عدم تحقيق التوقعات البدنية Physical .
- التدريب الزائد Overtraining .
- الإصابة .
- مقاومة التعب .

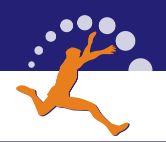
أولياء الأمور

- تمتع ولي الأمر ببطولة ابنه .
- الحاجة إلى المعنويات .
- صياح ولي الأمر من خارج الملعب .
- مقارنة الطفل مع الآخرين .

ضغوط المدربين

- لا وقت للعب .
- تغيير اللاعب إذا أخطأ .
- عدم المحادثة مع الفريق إذا خسر .
- الربط بين الأداء والاحترام .





أعراض احتراق الرياضي

- انخفاض مستوى نتائج الرياضي من بطولة إلى أخرى خلال الموسم الرياضي .
- سلسلة من الإخفاقات أثناء التدريب نتيجة للتعب المزمن .
- تدهور مستوى سلوك الرياضي .
- اضطراب النوم .
- فقد الثقة بالذات فجأة .
- الإحباط .
- عدم الثبات الانفعالي .
- فقد الحماس للتدريب .
- ارتفاع معدل القلب فى الراحة .

التركيز على نوع رياضة واحد

يأتي احتراق الرياضي كنتيجة لقضاء فترة زمنية طويلة جدا للتدريب على متطلبات بدنية لنوع واحد من الأنشطة الرياضية (Braman, 2001) حيث أن التدريب على متطلبات نوع واحد من الرياضة دون التغيير المؤقت لرياضات أخرى يؤدي تدريجيا إلى التدهور وغالبا ما ينتج عن ذلك إصابات التدريب الزائد overtraining injuries .

الاعتزال المبكر

أثبتت دراسة (Micheli, 1990) أن حوالي ٧٠ ٪ من الرياضيين الأطفال يتدهور مستواهم فى عمر ١٥ سنة .

علامات تحذر الإصابة بالاحتراق

- عدم ممارسة الرياضي لأي نشاط مرح لمدة طويلة .
- سيطرة الرياضة على حياة الأسرة اليومية .
- الموضوع الوحيد للحديث فى المنزل وعلى مائدة الغذاء هو رياضة الطفل .

- مكافأة الرياضي على كيفية الأداء فى الرياضة .
- فقد ١٠٪ من الموسم التدريبي .
- عدم المتابعة الطبية .
- تحقيق الفوز هو أهم شئ للرياضي وولي الأمر .
- بلوغ البنات عمر ١٦ سنة ولم يحدث الطمث .
- ممارسة الناشئ رياضة واحدة دون ممارسة أنشطة رياضية أخرى .

الوقاية من الاحتراق

- وضع أهداف أداء قصيرة المدى يمكن تحقيقها .
- تطبيق بعض العمليات الديمقراطية مثل المشاركة فى تحديد الأهداف ـ اختيار الأنشطة .
- التحدث مع الرياضي بدلا من التحدث حول الموضوعات .
- تشجيع الابتكار .
- السماح ببعض المرح والضحك .
- بيئة إيجابية .
- التركيز على معنويات الرياضي وليس المدرب .
- من يتقبل النقد ومن لا يتقبل .
- التغذية الراجعة من الفريق عكس الأفراد .
- فروق الجنسين .



سؤال الرياضي عن التدريب والمباراة

ما هو شعوره ؟

ما الشئ الذي فعله بشكل جيد ؟

ما الشئ الذي يمكن فعله أفضل ؟

ما الذى يمكن فعله لتأكيد ذلك ؟





علاج الاحتراق الرياضي

- الراحة The only treatment for burnout is rest .
- لا يشارك الرياضي فى التدريب أو المنافسة فترة من الوقت .
- يختلف طول فترة الانقطاع عن التدريب والمنافسة من ٤ – ٨ أسابيع .
- يتوقف طول فترة الانقطاع على عدة عوامل من بينها مستوى أداء الرياضي – المنافسات – درجة شدة ظهور الأعراض .
- خلال فترة الانقطاع يمكن للرياضي المشاركة فى أنشطة هوائية منخفضة الشدة لفترات قصيرة للمحافظة على لياقته البدنية بحيث تكون طبيعة هذه الأنشطة تختلف عن رياضته التخصصية .

توعية أولياء الأمور

- تنقية سلوكيات أولياء الأمور المتوقعة .
- الاحتفاظ بتواصل مفتوح مع أولياء الأمور .
- شرح تفاصيل أهداف الفريق واللاعبين لأولياء الأمور .
- سؤال ولي الأمر عن سبب ممارسة ابنه للرياضة .
- ما هى أهداف ممارسة الطفل للرياضة ؟ وما هى أهداف ولي الأمر؟
- ملاحظة التفاعل بين ولي الأمر والرياضي .
- مشاركة ولي الأمر فى اختيار الأنشطة .

العودة للتدريب

عندما تختفي أعراض الاحتراق تماما (البدنية والمعنوية واضطراب النوم) يبدأ الرياض التدريب بالتدريج) ، ويراعى زيادة دوام التدريب قبل زيادة شدته وإذا ما عادت الأعراض للظهور مرة أخرى يتوقف الرياضي عن التدريب ويرجع إلى استكمال الراحة التامة .

الوقاية من الاحتراق

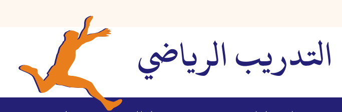
- إرشادات للمدربين وأولياء الأمور .
- أدخل على التدريب نوعا من المرح والتشويق .
- اختيار نوعية التدريبات والألعاب التى تتفق مع المراحل السنية المختلفة.
- مرونة البرنامج التدريب بحيث تكون هناك فترة راحة ١ -٢ يوم أسبوعيا وتزداد هذه الراحة كل عدة شهور لضمان الاستشفاء الكامل .
- توفير بيئة جيدة للتدريب .
- توعية الرياضي .

إرشادات للرياضي

- قضاء ١ -٢ يوم أسبوعيا للمشاركة فى أنشطة بديلة .
- قضاء أسبوع كل ٣ شهور للمشاركة فى أنشطة بديلة غير مرتفعة الشدة .
- المحافظة على الصحة والتغذية المتوازنة وتناول الماء .
- استمع إلى جسمك Listen to your body خذ راحة قصيرة إذا شعرت بحاجة جسمك إلى ذلك .
- حاول أن تكون رياضي شامل well-rounded athlete بالمشاركة فى عدة أنشطة رياضية متنوعة .

إصابات الاستخدام الزائد Overuse Injuries

هناك نوعين أساسين من الإصابات الرياضية أحدهما الإصابات الحادة acute injuries والآخر إصابات الاستخدام الزائد overuse injuries ، فالإصابات الحادة تكون عادة نتيجة للأصابة مرة واحدة مثل كسور الرسغ التواء الكاحل وخلع الكتف وشد عضلات خلف الفخذ .





إصابات الاستخدام الزائد تتصف بانها تحدث ليس دفعة واحدة ولكن مع مرور الوقت وهي عبارة عن جروح صغيرة microtraumatic damage تصيب العظام أو العضلات أو الأوتار نتيجة التعرض المتكرر للضغوط دون إعطاء الوقت والفرصة الكافية للشفاء ويمكن تقسيم إصابات الاستخدام الزائد إلى أربعة مراحل :

- الألم بعد النشاط البدني فى منطقة التأثير .
- الألم أثناء أداء النشاط البدني ولكن دون إعاقة الأداء .
- الألم أثناء أداء النشاط البدني مع إعاقة الأداء .
- الألم المزمن المستمر حتى فى وقت الراحة .



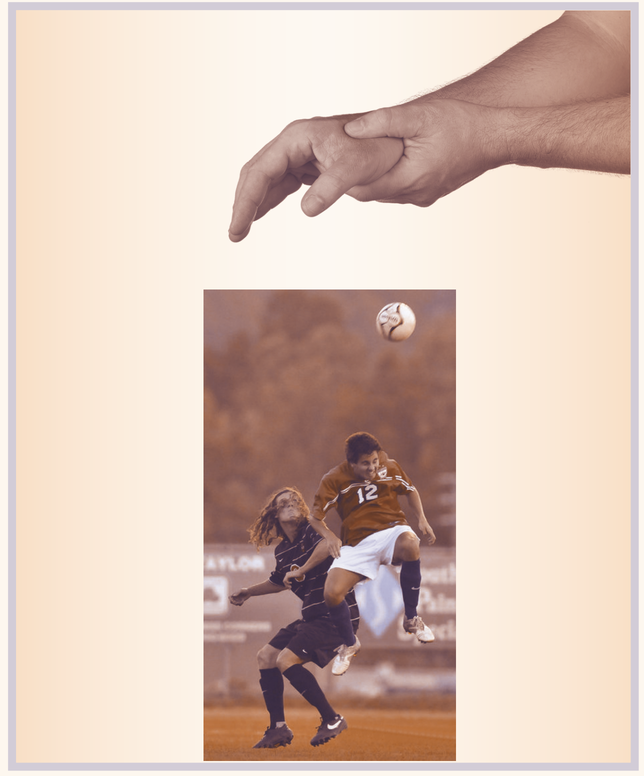
ويكثر حدوث إصابات الاستخدام الزائد مع الناشئين خاصة وقد تحتل نسبة هذه الإصابات حوالي ٥٠٪ من جميع الإصابات الرياضية للناشئين ، لذلك فأنها تمثل خطورة على الطفل والمراهق الرياضي خلال مراحل نموه لأسباب عديدة منها أن عظام المراهقين والأطفال لا يمكنها تحمل ضغوط كثيرة مقارنة بالبالغين ، فعلى سبيل المثال لاعب الجمباز الصغير الذي يكرر أنشطة بدنية تتطلب زيادة المدى الحركي قد يتعرض إلى spondylolysis (كسر الضغوط stress fracture للعمود الفقري) وكذلك يصاب الرياضي الناشئ بإصابات الكتف rotator cuff tendonitis

إصابات الاستخدام الزائد الأكثر انتشارا

- إصابات الكتف rotator cuff tendonitis : تنتشر فى الأنشطة الرياضية للأنشطة التى تؤدى من فوق الرأس خاصة مع متسابقي الرمي والرياضيين .
- مرفق التنس tennis elbow : تحدث هذه الإصابة للاعبي ألعاب المضرب ولاعبي الجولف حيث يصبح الجانب الخارجي للمرفق مؤلماً .



- مرفق الجولف golfer›s elbow تشبه ألم مرفق التنس ولكن الألم يكون فى الجانب الداخلي للمرفق كما يحدث ألم وورم حول اصبع إبهام اليد مما يصعب حركة المسك .



- ركبة العداء runner’s knee تحدث لمتسابقي الجري حيث يكثر ثني الركبة ويشعر الرياضي بالألم خلف وحول مفصل الركبة عند حركة ثني الركبة وحركة نزول السلم .
- ركبة لاعب الوثب jumper›s knee : يشعر اللاعب بالألم أمام واسفل الركبة خاصة عند الضغط بالقدم على الأرض .





متى تحدث إصابات الاستخدام الزائد ؟

يتميز الجسم البشري بسعة عالية للتكيف مع الضغوط البدنية الواقعة عليه وتحدث نتيجة لذلك كثير من التغيرات الإيجابية كنتيجة للتعرض المقنن لهذه الضغوط فتزيد قوة العضلات والعظام والأربطة والأوتار وتتحسن وظيفتها، وهذا يحدث نتيجة لعمليات داخلية تسمى إعادة النمذجة remodeling ، وهذه العمليات تشمل كل من هدم وبناء للأنسجة ويوجد توازن جيد ما بين عمليات الهدم والبناء ولكن إذا ما زادت سرعة عمليات الهدم عن عمليات البناء هنا تحدث الإصابة وهذا عادة يحدث عندما يبدأ الرياضي التدريب ثم فجأة يحاول زيادة حمل التدريب بطريقة سريعة وبقدر كبير دون إعطاء الجسم الوقت الكافي للاستشفاء .

العوامل المسببة لإصابات الاستخدام الزائد

- تعتبر أخطاء التدريب هى أكثر العوامل المسببة للإصابات الاستخدام الزائد وتشمل هذه الأخطاء زيادة سرعة التدرج بشدة ودوام وتكرار حمل التدريب ومثال على ذلك عندما يتدرب العداء بالجري عدة أميال ثلاث مرات أسبوعيا ثم يزيد العداء من حمل التدريب فجأة لكي يجري الماراثون بالجري مسافات أطول كل يوم وبسرعات أسرع هنا حتما تحدث الإصابة .
- تحدث إصابات الاستخدام الزائد للرياضيين بعد العودة للتدريب بعد الانقطاع نتيجة الإصابة ومحاولتهم تعويض فترة الانقطاع عن التدريب بزيادة أحمال التدريب .
- قد يرجع سبب إصابات الاستخدام الزائد إلى عوامل تشريحية وبيوميكانيكية ترجع إلى طبيعة التكوين الجسماني الذي يولد به الرياضي .
- تحدث إصابات الاستخدام الزائد نتيجة التكنيك الخاطئ للأداء الحركي .
- عدم التوازن بين القوة المرونة حول المفاصل .
- طبيعة القوام مثل اصطكاك الركبتين knock-knees تقوس الساقين bow legs عدم تساوي طول الساقين أو تسطح أو ارتفاع قوس القدم .
- عوامل أخرى ترجع إلى التجهيزات والأدوات والملابس الرياضية .

الوقاية من إصابات الاستخدام الزائد

- ❐ عدم التدرج بزيادة حمل التدريب أكثر من ١٠٪ أسبوعيا سواء كان مسافة أو شدة .

التدرج بزيادة أحد مكونات حمل التدريب فى المرة الواحدة مثل زيادة المسافة فقط أو زيادة السرعة فقط أو نزع التمرين فقط .

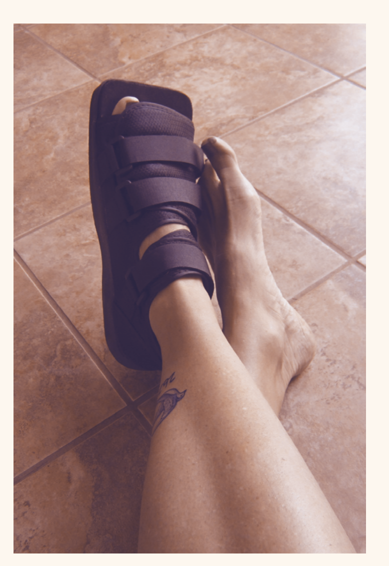
- ❐ وضع برنامج الاستشفاء ضمن جدول التدريب مثل التدريب التقاطعي cross training أو يوم الراحة الأسبوعية والتنويع مابين درجات حمل التدريب السريعة والبطيئة خلال أيام وأسابيع التدريب لإعطاء أنسجة الجسم فرصة الراحة والوقت الكافي للاستشفاء .
- ❐ الاحتفاظ بتسجيل برامج التدريب training log لكي يمكن مراجعتها وتعديلها لتجنب الإصابة حيث أن معظم الإصابات تحدث نتيجة لتغيير أحمال التدريب عدة مرات دون مراجعة التدريبات السابقة .
- ❐ مراقبة معدل القلب فى الراحة ووزن الجسم والنوم وملاحظة أي زيادة عن ١٠٪ فى معدل القلب فى الراحة أو نقص زيادة ١٠٪ فى وزن الجسم أو نقص ساعات النوم بزيادة عن ١٠ ٪ كل هذه العلامات تعني أن الجسم فى حالة ضغط شديدة ويحتاج إلى وقتاً للراحة .
- ❐ تصحيح أخطاء التدريب يشمل تصحيح أي خطأ .
- ❐ أي أخطاء بيوميكانيكية أو عدم توازنات عضلية أو ضعف أو نقص مرونة أو عدم ملائمة تجهيزات التدريب (سطح الملعب وغيرها) .

كسر الضغط stress fracture

كسر الضغوط هى عبارة عن إصابة صغيرة فى الطبقة الخارجية للعظام نتيجة لتكرار الضغط البدني على الهيكل العظمي بدرجة تزيد عن تحمله وهو يختلف عن الكسر العادي فى كيفية حدوثه حيث أنه ينمو ويزداد تدريجيا مع الوقت وتكرارالضغوط عكس الكسر العادي الذي يحدث مرة واحدة وعادة ما يحدث كسر الضغط فى عظام الساق والقدم ، وغالبا ما يحدث عندما تصبح العضلة مجهدة مع زيادة الجهد الذي تنقله إلى العظام مما يؤدي إلى إضعاف مواقع العظام التى يتكرر عليها النشاط مما يؤدي إلى



كسر الضغط ، ويحدث ذلك كنتيجة للزيادة المفاجأة فى شدة حمل التدريب والذي يتطلب فجأة من العظام تحمل ما هو ليس معتادا ، كذلك يحدث نتيجة تغيير الأدوات والأجهزة مثل الأحذية أو سطح الملعب مثل الانتقال من الملاعب ذات الأرضيات المعطاة بالحشائش الخضراء إلى الأرضيات الصلبة .



أعراض كسر الضغط

يشكو الرياضي بألم مستمر طوال الوقت وهذا يعتبر أول علامات عدم قدرة العظام على مقاومة الضغط البدني الذي تتعرض له وهذا الألم غالبا ما يشعر به فى وقت التأثير ويزداد الشعور بالألم عند الضغط على موقع الضغط وقد يحدث تورم فى المنطقة المصابة ومع تعديل النشاط لتجنب الإحساس بالألم يشعر الرياضي بتقليل الألم .

الأكثر تعرضا لكسر الضغوط

أثبتت الدراسات الطبية أن الرياضيات هن الأكثر تعرضا لكسر الضغط ويرجع ذلك إلى قلة كثافة العظام واختلال النظام الغذائي وعدم انتظام الدورة الشهرية ، كما يصاب أيضا بذلك الرياضيين فى الأنشطة التى تتميز بتكرار الحمل البدني مثل الجري والباليه والرقص على الجليد نظرا لزيادة تكرار الاحتكاك بسطح الأرض الصلب فى

حركة هبوط القدم ، كما تكثر الإصابة لدى الرياضيين المراهقين نظرا لمشاركتهم فى أنشطة رياضية صعبة فى وقت تكون فيه مراكز التمعظم ونمو العظام لم تكتمل بعد .

وعند التعرض لكسر الضغط يجب استشارة الطبيب حيث يمكنه تشخيص الحالة ووصف العلاج اللازم الذي يعتمد على الراحة وتجنب الأنشطة التى تسبب الإصابة مع المحافظة على اللياقة البدنية بالمشاركة فى أنشطة تخلو من الألم ، وترتبط فترة الاستشفاء بدرجة الإصابة وعادة تشفى كسور الضغوط خلال ٦ أسابيع ، ويعتبر التعرف على عوامل الخطورة وتعديل الأداء هو مفتاح الشفاء ويجب التدرج فى العودة إلى التدريب وزيادة الحمل التدريبي ، ويستخدم خلال هذه الفترة الثلج ورفع المنطقة المصابة وسوف يقلل الألم والالتهاب استخدام الربطة الضاغطة .

الوقاية من كسر الضغط

يمكن الوقاية من كسر الضغط بواسطة إجراءات التدريب الآمن وفقا لما يلي:

التدرج فى زيادة شدة حمل التدريب

تحدث كثير من إصابات الاستخدام الزائد نتيجة للزيادة المفاجأة فى شدة حمل التدريب فتأثير القوة على العضلات يزيد بمعدل أسرع من زيادة قوة العظام مما يؤدي إلى عدم التوازن الذي يسبب الإصابة إذا زادت سرعة التمرينات .

استخدام التجهيزات المناسبة

ارتداء التجهيزات التى تحمي الجسم له أهمية كبرى ، فيجب أن يرتدي العدائين أحذية الجري التى تمتص الصدمة وتخفف الضغط على العظام .

الغذاء الغني بأملاح الكالسيوم

يساعد الغذاء الغني بالكالسيوم على المحافظة على قوة العظام وقدرتها على مقاومة الضغوط التى تلقى عليها .

قوة العضلات

تقوية العضلات يساعد على تثبيت العضلات بالعظام أثناء النشاط ويؤدي عدم التوازن فى القوة العضلية إلى إصابات الاستخدام الزائد .





العمر الرياضي

جذبت مشكلة عمر الرياضي وتحقيق المستويات الرياضية العليا أنظار العلماء والباحثين فى محاولة للإجابة عن العديد من التساؤلات فى مقدمتها ماهو العمر المثالي لبداية التدريب فى كل رياضة تخصصية ؟ وما هو العمر المثالي لتحقيق أقصى نجاح رياضي فى هذا التخصص الرياضي ؟ وبطبيعة الحال فإن الفترة الزمنية ما بين عمر البداية وعمر تحقيق المستويات العليا هى ذاتها فترة إعداد الرياضي طويل المدى ، وبطبيعة الأمر تتأثر هذه الفترة بكثير من العوامل فى مقدمتها التغيرات المورفولوجية والفسيولوجية والنفسية المرتبطة بمراحل النمو المختلفة وخاصة مرحلة المراهقة ، كما ارتبطت هذه المشكلة بنوعية التخصص الرياضي المبكر حيث يعتقد الكثير من المدربين وأخصائي فسيولوجيا الرياضة بأهمية التركيز على تنمية المهارات الحركية ونظم الطاقة منذ الأعمار السنية المبكرة (Bompa, 2000). ويعني هذا أن تحقيق النجاح فى الوصول إلى المستويات العليا فى الرياضة يعتمد على بداية التدريب والتخصص فى الرياضة فى مرحلة مبكرة من العمر. غير أن الدراسات الطولية التتبعية longitudinal study التى بدأت فى ألمانيا الشرقية فى أواخرالسبعينيات للمقارنة بين تأثير التخصص الرياضي المبكر من جهة التدريب المتعدد الاتجاهات من جهة أخرى (Harre, 1982) وأجريت الدراسة على عينة من الأطفال تتراوح أعمارهم ما بين ٩ -١٢ سنة وقسمت عينة البحث إلى مجموعتين قامت المجموعة الأولى بتنفيذ برنامج أمريكا الشمالية للتخصص المبكر بينما قامت المجموعة الثانية بتنفيذ برنامج التدريب العام متعدد الاتجاهات ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى نفس النتائج التى توصل إليها Nagorni (١٩٧٨) حينما أجرى دراسته المسحية على عدد كبير من الرياضيين الذين تخصصوا مبكرا ونتج عن ذلك العديد من المشكلات الصحية والنفسية وتعدد الإصابات الرياضية وقد أظهرت دراسة الاتحاد السويدي للتنس أن معجزة التنس العالمي Bjorn Borgبدأ بممارسة أنشطة رياضية متعددة حتى عمر ١٤ سنة ولم يتخصص فى رياضة التنس إلا فى عمر ١٦ سنة .

يركز نموذج التطوير طويل المدى على الإطار العام لتطوير الرياضي اعتمادا على خصائص التطوير والنمو والنضج وقابلية الرياضي للتدريب والنظام الرياضي للتركيز والشمولية ، وهو يعتمد على مجموعة من المعلومات متعددة المصادر تتأسس بناء على الخبرة

التى مر بها العديد من أبطال العالم فى مختلف الأنشطة الرياضية فى كندا وبريطانيا وتحليل نماذج الرياضيين سواء كانت نماذج إيجابية أو سلبية فى دول الكتلة الشرقية سابقا ، بالإضافة إلى ما قدمه العلم فى مجال من معلومات عن النمو والنضج ودوهما فى تنمية الرياضي وتشمل هذه العلوم علم تدريب الأطفال وفسيولوجيا التدريب والتعلم النفس حركي وعلم الاجتماع الرياضي وعلم النفس الرياضي وعلم التغذية وتحليل البرامج العلمية حول تنظيم تنمية الرياضي .

يصل الإنسان إلى قمة الأداء البشري فى معظم الألعاب الرياضية ما بين ٢٥ إلى ٣٥ من العمر حيث يكتمل خلال هذه الفترة وصول الرياضي إلى قمة وظائف القلب والأوعية الدموية ونقل الأكسجين وسرعة رد الفعل والقدرات العقلية بما فى ذلك القدرة على التعامل مع الضغوط النفسية وكل هذه الصفات هى من متطلبات إنجاح الرياضي ، ويتفق ذلك مع الثوابت الفسيولوجية حيث أن أكبر من حصل على الميدالية الذهبية الأولمبية سنا رامي المطرقة بارتيك ماك دولاند Patrick McDonald الذي فاز فى أوليمبياد ١٩٢٠ وهو فى عمر ٤٢ سنة وكذلك حصلت متسابقة كينيا البرت هيل Albert Hill عام ١٩٨٨ على بطولة سباق ١٥٠٠ متر وهي فى عمر ٣١ سنة ، ويتراوح متوسط عمر أبطال العالم فى سباقات من ٣ ميل (٥٠٠ متر) إلى سباقات الماراثون ٢٦ ميل (٤٢,٢ كم) ما بين ٢٨ إلى ٣٢ سنة .

يصل متسابقي ٨٠٠ متر و١٥٠٠ متر جري إلى قمة الأداء فى عمر حوالي ٢٥ سنة ، وتتأخر الإناث عن ذلك بسنتين أي فى حوالي ٢٧ سنة ، وعلى سبيل المثال سجل المتسابق سيب كو Seb Coe زمن ١:٤١,٧٣ فى ٨٠٠ متر فى عمر ٢٤ سنة ، وسجل ١:٤٣,٥٢ فى عمر ٣٣ سنة وسجل سيف كرام Steve Cram زمن ٣:٤٦:٣٢ فى سباق الميل فى عمر ٢٥ سنة بينما فى عمر ٣٠ سنة سجل ٣:٥٣,٨ ويعتبر عمر ٢٧ سنة هو العمر المثالي لتحقيق أفضل المستويات فى سباق ٣ كم و ٥ كم للإناث وعمر ٢٩ سنة لسباقات ١٠ كم .





جدول (٧٩) عمر البداية والتخصص والوصول إلى أعلى المستويات فى مختلف الأنشطة الرياضية

عن: (Bomba, 1999)

الرياضة	عمر البداية	عمر بداية التخصص	عمر الوصول لأعلى المستويات
العدو	١٠ – ١٢	١٤ – ١٦	٢٢ – ٢٦
الجري مسافات متوسطة	١٣– ١٤	١٦ – ١٧	٢٢– ٢٦
الجري مسافات طويلة	١٤ – ١٦	١٧– ٢٠	٢٥– ٢٨
الوثب	١٢ – ١٤	١٦ – ١٨	٢٢ – ٢٥
الوثب الثلاثي	١٢ – ١٤	١٧ – ١٩	٢٣ – ٢٦
الوثب الطويل	١٢ – ١٤	١٧ – ١٩	٢٣ – ٢٦
الرمي	١٤ – ١٥	١٧ – ١٩	٢٣ – ٢٧
القوس والسهم	١٢ – ١٤	١٦ – ١٨	٢٢ – ٢٦
البادمنتون	١٠ –١٢	١٤ – ١٦	٢٠ – ٢٥
كرة السلة	١٠ – ١٢	١٤ – ١٦	٢٢ – ٢٨
الملاكمة	١٣ –١٥	١٦ – ١٧	٢٢ – ٢٦
كرة اليد	١٠ – ١٢	١٤ – ١٦	٢٢ – ٢٦
الدراجات	١٢ – ١٥	١٦ – ١٨	٢٢ –٢٨
الغطس رجال	٨ – ١٠	١١ – ١٣	١٨ – ٢٢
الغطس سيدات	٦ – ٨	٩ – ١١	١٤ – ١٨
السلاح	١٠ – ١٢	١٤ – ١٦	٢٠ – ٢٥
الهوكي	١١ – ١٣	١٤ – ١٦	٢٠ – ٢٥
الجمباز سيدات	٦ – ٨	٩ – ١٠	١٤ – ١٨
رجال	٨ – ٩	١٤ – ١٥	٢٢ – ٢٥
الجودو	٨ – ١٠	١٣ – ١٤	٢٢ – ٢٨
الخماسي الحديث	١١–١٣	١٤ – ١٦	٢١ –٢٥
التجديف	١١–١٤	١٦ – ١٨	٢٢ – ٢٥
الرماية	١٢ – ١٥	١٧ – ١٨	٢٤ – ٣٠

كرة القدم	١٠ – ١٢	١٤ – ١٦	٢٢ – ٢٦
إسكواش	١٠ – ١٢	١٥ – ١٧	٢٣ – ٢٧
الرياضية سيدات	٧ – ٩	١١ – ١٣	١٨ – ٢٢
رجال	٧ – ٨	١٣ – ١٥	٢٠ – ٢٤
الرياضية التوقيعية	٦ – ٨	١٢ – ١٤	١٩ – ٢٣
تنس الطاولة	٨ – ٩	١٣ – ١٤	٢٢ – ٢٥
التنس سيدات	٧ – ٨	١١ – ١٣	٢٠ – ٢٥
رجال	٧ – ٨	١٢ – ١٤	٢٢ – ٢٧
كرة الماء	١٠ – ١٢	١٦ – ١٧	٢٣ – ٢٧
الكرة الطائرة	١٠ – ١٢	١٥ – ١٦	٢٢ – ٢٦
رفع الأثقال	١٤ – ١٥	١٧ – ١٨	٢٣ – ٢٧
المصارعة	١١ – ١٣	١٧ – ١٩	٢٤ – ٢٧

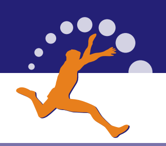
التخصص الرياضي المبكر

يعرف بأنه التخصص فى التدريب على نوع واحد من الأنشطة الرياضية فى المرحلة السنية من ١٢ سنة فأصغر وترجع أسباب ذلك إلى ما تقوم به وسائل الإعلام من تركيز الضوء على الرياضيين والاحتراف الرياضي والمال والشهرة والنجومية أولياء الأمور ولهفتهم واندفاعهم للزج بأطفالهم للتخصص الرياضي المبكر .

وقد بدأت فكرة التخصص المبكر منذ السبعينيات حينما فازت نادية كومانشي لاعبة الجمباز الرومانية بالميداليات الأولمبية فى دورة الألعاب الأولمبية بميونخ ١٩٧٢ ، وكذلك الرياضي الأمريكي صمارك سبيتز الحائز على ٧ ميداليات ذهبية فى نفس الدورة - والذي يبلغ حجم تدريبه اليومي لا يزيد عن ١٠ كم فى الوقت الذي يتدرب الرياضيين المصريين الناشئون اليوم تحت ١١ سنة أكثر من هذا الحجم ، ومازلنا نعيش فى فكر السبعينات بالتخصص المبكر ونفقد كثير من المواهب الرياضية فى أعمار صغيرة ولن يكون لنا إنجازات أوليمبية بهذا الفكر

فالطريق الوحيد للأولمبياد والتفوق الرياضي أن نعمل بفكر الألفية الثالثة وتطبيق النظام الذي يتبعه العالم المتقدم LTAD.





خطورة التخصص المبكر

- ◘ الاعتزال مبكرا .
- ◘ القلب والأوعية الدموية .
- ◘ النمو والنضج .
- ◘ الإحباط .
- ◘ إصابات الجهاز العظمي والعضلي .
- ◘ تأخر الطمث لدى البنات .
- ◘ الأضرار النفسية والاجتماعية .

٩٨٪ من الرياضيين الذين يتخصصون لن يصلوا إلى المستويات العليا فى الرياضة .

بناء على نتائج دراسة مسحية شملت ٣٠٠٠ من لاعبي ألعاب القوى الدوليين خلال فترة ١٠ سنوات من ١٩٩٧ إلى ٢٠٠٨ اتضح ما يلي :

٣ من الألف أي ٩ لاعبين فقط من بين ٣٠٠٠ لاعب احتفظوا بمستوى نتائجهم عام ١٩٩٧ فى عام ٢٠٠٨ والعكس أن من حققوا نتائج متقدمة فى عام ٢٠٠٨ لم تكن لهم نتائج تذكر عام ١٩٩٧ (محمد عثمان إيهاب الببلاوي)

التأثيرات الفسيولوجية للتخصص المبكر

التأثيرات السالبة للتخصص المبكر على النمو والنضج

أدت مشاركة الأطفال فى التدريب والمنافسة فى أعمار مبكرة إلى توجيه الاهتمام للتأثيرات السالبة للرياضة على النمو والنضج وبالرغم من توفر التقارير حول قصر لاعبي الغطس والجمباز وتأخر الطمث لدى راقصات الباليه إلا إن تفسير ذلك غير واضح فهل يرجع إلى التدريب والمنافسة أم لعوامل أخرى مثل النظم الغذائية أو الضغوط النفسية والمعنوية .

عدم توازن النمو والإصابات

خلال طفرة النمو تنمو عظام الفخذ femur, والساق tibia والشظية fibula

بصورة أسرع من نمو طول العضلات والأوتارمما يسبب نوعا من التصلب فى مفصل الركبة ويؤدي إلى عدم التوازن خلال التدريب إلى زيادة الضغط على مفصل الركبة والأنسجة الضامة connective tissues مما يزيد قابلية مفصل الركبة للإصابة (Dalton 1992) .

إصابات الجهاز العظمي العضلي

الأطفال من عمر ٥ سنوات حتى ١٣ سنة أكثر الرياضيين عرضة لزيادة معدل الإصابات ٥٩,٣لكل ١٠٠٠ طفل .

التحميل الزائد

التحميل الزائد يمكن أن يؤدي إلى تكسير الأنسجة ولتحقيق أفضل النتائج يجب أن يتدرب الرياضي تحت العتبة الفارقة لحدوث الإصابة ، يمكن أن تتكرر إصابات الاستخدام الزائد Overuse injuries لدى الأطفال والبالغين فى حالة زيادة التحميل :

- التهاب الأوتار tendinitis .
- التهاب نتؤات العظام apophysitis .
- كسور العظام الناتجة عن الضغط stress fractures .

مراكز النمو الكردوسية

نتيجة لاضطراب النمو طويل المدى تحدث إصابات لمراكز النمو الكردوسية للرياضيين الصغار epiphyseal growth centers ونظرا لأن الصفائح الكردوسية physeal plate أضعف مما يحيط بها من أربطة يؤدي الضغط الخارجي إلى عرقلة نمو الصفائح أكثر من تلف الأربطة أو الأنسجة الرخوة وقد يؤدي تكسير الألواح الكردوسية إلى إيقاف نمو العظام الطويلة أو تشوهها .

الإصابات التخصصية

تشير دراسة Malina RM ١٩٩٤ إلى أن إصابات التدريب الزائد Overuse injuries مثل كسور الإجهاد stress fractures والتهاب الأوتار tendinitis,





apophysitis ترتبط بالتدريبات المجهدة للأطفال ومع زيادة التخصص تزيد نسبة الإصابات المرتبطة بنوع التخصص الرياضي :

- Little League elbow ألم المرفق .
- knee, jumper›s ركبة الوثاب .
- tennis elbow مرفق التنس .
- swimmer›s shoulder, كتف الرياضي .
- Achilles tendinitis التهاب الأوتار الرياضي .
- shin splints ألم الساق .

النمو الجنسي

البنات الرياضيات يتأخرن فى بدء الطمث حيث أن كثير من البنات الرياضيات لهن حوض أضيق ، أجسام نحيفة ، نسبة منخفضة من دهون الجسم ، وهذا يرشحهن لتأخير الطمث .

انقطاع الطمث amenorrhea

يمكن أن يؤدي التدريب إلى انقطاع الطمث amenorrhea ويمكن أن يؤدي زيادة تكرار انقطاع الطمث ولمدد طويلة إلى هشاشة العظام والكسور.كما يتأخر الطمث لدى الفتيات الرياضيات عن غيرهن من غير الرياضيات حيث يبلغ متوسط سن الطمث ١٢,٣ إلى ١٢,٨ سنة بينما يزيد عن ذلك بالنسبة للرياضيات بحوالي ١ إلى ٢ سنة ويرجع تأخر الطمث لدى الفتيات إلى طبيعة تكوينهن الجسماني حيث يلاحظ ضيق الحوض والجسم الأسطواني والرجلين الطويلة وانخفاض نسبة الدهن بالجسم النمو النفسي .

أظهرت بعض الدراسات أن تعرض الأطفال إلى الضغوط النفسية والقلق تحت تأثير التدريب ، يؤدي إلى حدوث حالات احتراق رياضي burnout تحت تأثير الضغوط البدنية أو المعنوية أو الاجتماعية ، ويتعرض بعض الأطفال الرياضيين إلى عواقب نفسية سالبة negative psychological consequences .

الإحباط

المهارات الأساسية مثل الرمي والمسك والركل وضرب الكرة لا تنمو فورا وبسهولة عند تقديمها للطفل فى الأعمار المبكرة حيث أن تعليم هذه المهارات فى العمر الذي يكون الطفل غير مستعد لعملها يصيبه بالإحباط .

التأثيرات الاجتماعية للتخصص المبكر

التخصص المبكر يعزل الطفل عن أقرانه وتدخل فى نمو شخصيته ويؤدي إلى اعتزال الرياضي نتيجة الضغط المزمن (Wiersma, 2000).فقضاء وقت طويل فى التدريب يحرم الطفل من فرص النمو النفسي والاجتماعي وقد يؤدي إلى العزلة الاجتماعية (Wiersma, 2000)(isolation social) .

الأضرار العامة للتخصص المبكر

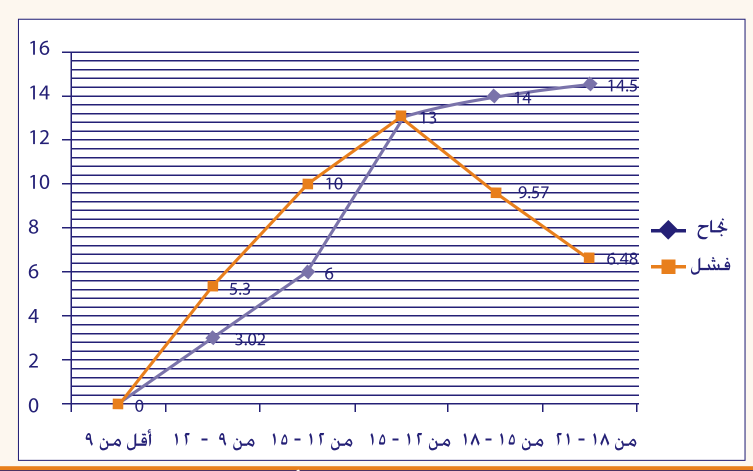
إصابات الاستخدام الزائد Overuse Injuries والاحتراق والتدريب الزائد

وجد أن أكثر من ٥٠٪ من إصابات الرياضيين الأطفال ترجع إلى إصابات الاستخدام الزائد ، خطورة إصابات الرياضة لدى الرياضيين الصغار حيث لاتقوى عظام الأطفال خلال مرحلة النمو على تحمل الضغوط التى تتحملها عظام البالغين ، كما أن تكرار حركات المد الزائد hyperextension للاعبي الجمباز الصغار تؤدي إلى إصابة التهاب الفقرات hyperextension وكسر الضغط للعمود الفقري a stress fracture of the spine التى كثيراً ما تحدث لمجموعات الأطفال ، إصابة أوتار العضلات المدورة للكتف لدى الرياضيين الصغار rotator cuff tendonitis نتيجة التعب أو الأداء الفني الخطأ .

بالرغم من أن الدراسات العلمية أثبتت تفوق السعة الوظيفية للقلب لدى الأطفال الرياضيين مقارنة بغيرهم من غير الرياضيين، إلا أن الأمر يتطلب الحذر فى بعض الحالات، حيث أثبتت معطيات بعض الدراسات التى أجريت على الحيوانات والإنسان إمكانية حدوث هبوط depressed فى وظائف عضلة القلب myocardial function بعد التدريبات الشديدة ، كما تشير دراسات الأشعة المقطعية Echocardiographic studies حدوث نقص فى انقباضية البطين الأيسر left ventricular contractility بعد المشاركة فى المنافسات .







شكل (٥٨) مقارنة بين عدد ساعات التدريب الأسبوعية لمجموعتين من الناشئين خلال مراحل السن من ٩ حتى ١٨ سنة احدهما نجحت فى الوصول إلى المستويات العليا والأخرى فشلت

يوضح الشكل السابق نتائج إحدى الدراسات التتبعية لمجموعتين من الرياضيين الناشئين أحدهما قامت بتنفيذ أحمال تدريبية كبيرة من الصغر، ولم تصل فى الأعمار الكبيرة إلى مستوى عال بينما العكس للمجموعة التى بدأت بأحمال تدريبية صغيرة ثم تدرجت فى التدريب نجحت فى الوصول إلى المستويات العالية فى الأعمار الأكبر وفيما يلي توضيح لتدرج أحمال التدريب لدى المجموعتين :

- حتى قبل سن التاسعة يلاحظ أن المجموعة الفاشلة كانت تقوم بتنفيذ عدد ساعات تدريب تزيد عن الضعف مقارنة بالمجموعة الناجحة .
- فى المرحلة من ٩ -١٢ سنة يلاحظ أن المجموعة الفاشلة كانت تؤدي عدد ساعات يزيد عن المجموعة الناجحة بعدد ٢ ساعة (٥,٧ للمجموعة الفاشلة و ٣,٠٢ ساعة للمجموعة الناجحة) .
- فى المرحلة من ١٢ – ١٥ سنة ظل حجم عدد الساعات التدريبية الأسبوعية للمجموعة الفاشلة أكبر وبناء عليه أمكن لهذه المجموعة أن تحقق مجموع تراكمي حوالي ٨٥٠ ساعة فى السنة أكثر من المجموعة الناجحة .
- فى المرحلة ١٥ – ١٨ سنة حدث تغير هنا حيث بدأت المجموعة الفاشلة فى تنفيذ حجم ساعات تدريبية أسبوعية أقل من المجموعة الناجحة بفارق متوسط ساعتين

أسبوعيا هذا الفارق فى صالح المجموعة الناجحة قلل الفارق فى مجموع الساعات السنوية العام ثم يتساوى المجموع التراكمي للساعات فى عمر ١٨ سنة .

- فى المرحلة ١٨ - ٢١ سنة يستمر زيادة عدد ساعات التدريب الأسبوعية للمجموعة الناجحة لتصل إلى ١٤ ساعة فى الوقت الذي تقوم فيه المجموعة الفاشلة بالتدريب عدد ٧ ساعات فقط .

استعادة الاستشفاء



مفهوم استعادة الشفاء :

يعني مصطلح (استعادة الشفاء) تحسين - تجديد - تنشيط - استعادة - تقوية - إعادة بناء - إعادة إنتاج - تعويض - شفاء ، أو أنه الفترة الزمنية التى تعقب الحمل وحتى الوصول إلى المستوى الذي كان عليه الفرد قبل أداء الحمل أو تخطيه ، وكذلك استعادة القدرة على أداء حمل معين من جديد . ويتضح من ذلك أن فترة (استعادة الشفاء) يقصد بها تلك الفترة التى تعقب الحمل والتي ينخفض أثناءها مستوى الرياضي نتيجة لحالة التعب البدني أو النفسي الناتج عن أداء المجهود الرياضي .

وإذا نظرنا إلى المصطلح من وجهة النظر اللفظية البحتة نجد أن مصطلح (استعادة الشفاء) يعني أن هناك حالة مرضية تحدث نتيجة للحمل يتم الشفاء منها أثناء هذه المرحلة ، إلا أن أداء الحمل الرياضي يؤدي وكما هو معروف إلى التعب وليس إلى المرض .

وتهدف هذه الفترة إلى التخلص من هذا التعب ، وبذلك أصبح مصطلح التعب



يستخدم بصورة غير مباشرة كمرادف لمصطلح المرض ، ولا يحتاج الأمر إلى الإشارة إلى أن ذلك يبعد عن محتوى هذا المصطلح بل وإلى حد كبير فحالة التعب ليست حالة مرضية ، وكذلك لا يعني الرجوع إلى الحالة الطبيعية (استعادة الشفاء) ، إذ أن مصطلح استعادة الشفاء كما سابق يستخدم للدلالة على الفترة التى تعقب الجهد البدني والتي يتم أثناءها التخلص من التعب .

(والتعب) .. هو الهبوط الذي يحدث فى مستوى الإنجاز نتيجة للنشاط ومن الممكن أن يعود هذا الهبوط إلى الحالة الأصلية ، وهو عبارة عن عملية مركبة (تحدث أثناءها تغيرات كيميائية وفسيولوجية نتيجة للحمل) ، وتحدث هذه التغيرات فى جميع المستويات التنظيمية للأعضاء الداخلية وبدرجات شدة مختلفة . وتحدد هذه التغيرات وتؤثر فى بعضها البعض وتؤدي إلى حدوث هبوط مؤقت فى مستوى الإنجاز وفي المستوى الوظيفي للأعضاء الداخلية.

ويعرفه (يونات ١٩٨٨) بأنه (الهبوط المؤقت الذي يحدث فى مستوى الإنجاز نتيجة للأحمال البدنية والنفسية) . ويتضح من ذلك أن حالة التعب التى يتم التخلص منها أثناء الفترة المعينة تحدث نتيجة تغيرات (بيوكيميائية وفسلجية) أو نتيجة لنقص مصادر الطاقة أو لإجهاد الجهاز العصبي بسبب هبوط مستوى إنجاز المراكز التى تصل بين الخلايا العضلية والعصبية . وبذلك يكون المقصود بفترة (استعادة الشفاء) تلك الفترة التى يتم أثناءها سد النقص الذي حدث فى مصادر الطاقة التى فقدها الجسم أثناء الحمل ، وعودة المراكز العصبية إلى حالتها الطبيعية أو بتعبير آخر يكون المقصود بها تلك الفترة التى يحدث أثناءها استعادة إنتاج الطاقة ، وعودة الجهاز العصبي المركزي كله أو بعض المراكز العصبية إلى حالتها الطبيعية .

الاستشفاء الناجح من الحمل التدريبي هو الفارق بين النجاح والفشل فى الرياضة منذ نهاية القرن العشرين بدء المدربون والعلماء فى التوصل إلى طرق جديدة لزيادة نوعية وحجم التدريب وكان لهذه الجهود تأثيراتها السلبية لوصولها إلى الحدالأعلى لإصابة الرياضي بالتدريب الزائد والتعب وإصابات والمرضى حتى الوصول إلى الاحتراق .

تناولت العديد من المراجع مصطلح الاستشفاء بصفة عامة دون تفاصيل يتطلبها توضيح هذا المصطلح المركب وخاصة فى الطب الرياضي غير أن القليل منها فقط هى المراجع التى تناولت ما هو الاستشفاء الفسيولوجي والاستشفاء النفسي ، وبصفة عامة

فإن الاستشفاء يقصد به حالة التعويض compensation التى يقوم بها الجسم للتخلص مما تسبب فيه تأثير حمل التدريب على الجسم مما أدى إلى خروج حالة الجسم من حالة الاستقرار التجانسي Homeostasis إلى فقد هذا الاستقرار نتيجة التغير الذي يحدث لوظائف أجهزة الجسم المختلفة تلبية لحاجة أداء الحمل البدني مما يخرج وظائف هذه الأجهزة عن حالة الاستقرار الثابت التى كانت عليها قبل بدء التدريب، ولكن من طبيعة وظائف أجهزة الجسم أن تعود بعد أداء الحمل البدني إلى حالته الأولى مرة أخرى وقد يكون ذلك أيضا فضل من حالته الأولى وهي الحالة التى يطلق عليها حالة التعويض الزائد Supercompensation ، ولا يعني الاستشفاء دائماً حالة الاسترخاء Relaxation فقد يكون الاستشفاء عن طريق النشاط والتوتر Tension كما فى الراحة الإيجابية أو تبادل العمل العضلي بين المجموعات العضلية كما فى التدريب الدائري مما يزيد من فترة تأثير حمل التدريب على الرياضي.

الاستشفاء هى عملية مستمرة تراكمية متدرجة ويعتمد الوقت الكلي لها على نوعية الحمل البدني ودوام تأثيره، وتظهر أهمية الاستشفاء بصفة خاصة ومهمة خلال فترة التجهيز للمنافسة الرئيسية والتي يطلق عليها التيبرنج Taper حيث يستهدف الاستشفاء خلال هذه الفترة إعادة الشحن للتكنيك من خلال تقليل تدريجي للتحميل النفسي والفسيولوجي للتدريب اليومي قبل المنافسة بحيث يصل الرياضي إلى قمة الأداء فى يوم المنافسة متجنب التأثيرات السلبية لحمل التدريب ومستفيدا من التأثيرات الإيجابية، ويظهر ذلك بشكل اوضح على متسابقي الرياضية والدراجات والعدو والجري خاصة بالنسبة لصفات القوة والقدرة العضلية وعوامل أخرى مساعدة كالنوم والضغوط والتعب والحالة المزاجية، وعادة ما ينتهي الاستشفاء بالوصول باللاعب إلى حالة من التوازن النفسبدني Psychophysical بعد حالة التحميل التى غيرت الحالة المستقرة للجسم حتى المستوى الخلوي (مستوى الخلية).

ويمكن التوصل إلى الاستشفاء النفسي من خلال الاسترخاء عن طريق قراءة كتاب أو مشاهدة فيلم سينمائي ولكن أيضا يمكن التوصل إلى الاسترخاء النفسي تحقيق الاسترخاء الفسيولوجي وآلية حدوث ذلك تتم من خلال تبادل العمل بين أعضاء الجسم مثل التغيير من عمل يتطلب قدراً من التركيز العقلي إلى عمل يتطلب قدراً من العمل العضلي والعكس مثل التغيير من تدريبات التحمل إلى التدريب على الخطط



أو التكنيك والعكس ، وكذلك التغيير بين المجموعات العضلية مثلما يتدرب لاعبو الأثقال بالتركيز على عمل مجموعة عضلية بينما ترتاح مجموعة أخرى ثم التبادل ، وخير مثال على ذلك أيضا التدريب الدائري حيث يتم تغيير عمل المجموعات العضلية مع تغيير محطات التمرينات وهكذا يطول زمن تحمل الرياضي للتدريب نتيجة حدوث الاستشفاء أولا بأول .

التغيرات الوظيفية وعمليات الاستعادة بعد توقف العمل

تحدث تغيرات متنوعة فى نشاط الأنظمة الوظيفية المختلفة بعد التوقف عن العمل مباشرة ويمكن إفراز أربع مراحل فى فترة الاستعداد وهي :

- الاستعادة السريعة .
- الاستعادة البطيئة .
- التعويض المضاعف (فرط الاستعادة) .
- الاستعادة الطويلة (المتأخرة) .

إن وجود مثل هذه المراحل وفتراتها وميزاتها تتباين بشدة فى الوظائف المختلفة ، فالمرحلتان الأولى والثانية لضمان فترة استعادة كفاءة الأداء المنخفضة نتيجة للعمل المرهق ، أما المرحلة الثالثة فتشمل ارتفاع كفاءة الأداء وتمثل المرحلة الرابعة العودة إلى المستوى الطبيعي (ما قبل العملية) فى كفاءة الأداء .

تتمثل الانقسامات العامة لاستعادة الوظيفية بعد العمل فى الآتي :

أولا : إن سرعة استعادة أغلب المؤشرات الوظيفية وطولها تتواجد فى علاقة مستقيمة مع قدرة العمل ، فكلما كانت قدرة العمل أعلى كلما كان حدوث التغيرات خلال فترة العمل أكبر وبالتالي كانت سرعة الاستعادة أكبر وهذا يعني أنه كلما كان استمرارية التمرين القصوى أقصر ، كلما كانت فترة الاستعادة أقصر ، إذ تستغرق استمرارية الاستعادة غالبية الوظائف بعد العمل اللاأوكسجيني الأقصى بضع دقائق ، أما بعد العمل المستمر مثلا بعد ركض الماراثون فتستمر لعدة أيام . إن خطوة الاستعادة البدنية لكثير من المؤشرات الوظيفية تظهر من حيث الطبيعة انعكاساً متطابقاً لتغيراتها فى فترة الإعداد .

ثانياً : إن استعادة الوظائف المختلفة تركض بسرعة مختلفة ، أما فى بعض مراحل عملية الاستعادة وبعض الاتجاهات المختلفة فتركض بتلك الطريقة بحيث يكون بلوغ مستوى السكون قد تم فى أوقات متباينة ، فلذلك لا يمكن الحكم على عمليات الاستعادة بأكملها من خلال مؤشر محدد واحد بل وحتى بضع مؤشرات وإنما من خلال الرجوع إلى المستوى الأولى (ما قبل العملية) للمؤشرات المستعادة (م. يا. غوركين) .

ثالثاً : إن كفاءة الأداء وكذلك بعض وظائف الجسم التى تحددها تلك الكفاءة طيلة فترة الاستعادة بعد العمل القصوى لا تبلغ مستواها التى كانت عليه قبل العمل فقط وإنما تستطيع أن تتجاوزها أيضاً مارةً عبر مرحلة (فرط الاستعادة) وبمعنى آخر إن هذا التجاوز المؤقت عن مستوى ما قبل العملية يحمل تعبير التعويض المضاعف (ن. ن. ياكولفوف) .

الدين الأكسجيني واستعادة مخزون الطاقة للجسم

في عملية العمل العضلي يحدث استهلاك للمخزون الأكسجيني للجسم وفوسفاجينات (ATP CP) والكربوهيدرات (جليكوجين العضلات والكبد) وجلوكوز الدم وكذلك الشحوم ومن ثم تحديث عملية استعادتها بعد العمل ويستثنى من ذلك الشحوم التى قد لا تحدث عملية استعادتها.

إن عمليات الاستعادة التى تحدث فى الجسم بعد العمل تجد انعكاساتها الطاقية فى استهلاك الأكسجين المرتفع (مقارنة بالوضع ما قبل العمل) - الدين الأكسجيني ووفقا للنظرية النموذجية (أ. هيلك) سيكون الدين الأكسجيني هو الاستهلاك الفائض للأوكسجين فوق مستوى الهدوء ما قبل العمل الذي يؤمن الجسم بالطاقة من أجل الاستعادة إلى حالة ما قبل العمل ، بما فى ذلك استعادة مخزون الطاقة المصروفة خلال فترة العمل وإزالة حامض اللاكتيك ، وتنخفض سرعة استهلاك الأكسجين بعد العمل آلياً ، فخلال ٢ - ٣ دقائق الأولى يحدث الانخفاض بصورة سريعة جدا (عنصر الدين الأكسجيني السريع غير اللاكتيكي) ومن ثم يبطئ أكثر عنصر (الدين الأكسجيني - لاكتيكي) (البطيء) أو الأسيدي إلى أن يبلغ بعد ٣٠ - ٦٠ دقيقة القيمة الثانية والقريبة من تلك القيمة التى كان عليها ما قبل العمل .

فبعد العمل بقدرة تصل إلى ٦٠٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يحدث تجاوزاً طفيفاً للدين الأكسجيني من العوز الأكسجيني وبعد أداء تمارين أكثر شدة





يكون تجاوز الدين الأكسجيني للعوز الأكسجيني بصورة ملحوظة فكلما كان ذلك التجاوز أكبر كلما كانت قدرة العمل أكبر .

يرتبط العنصر السريع اللاأوكسجيني للدين الأكسجين بصورة رئيسية مع استخدام الأكسجين لاستعادة سريعة للفوسفوجينات ذات الطاقة العالية والمصروفة خلال فترة العمل فى العضلات العاملة وكذلك مع استعادة لتركيز الأكسجين الطبيعي فى الدم الوريدي ومع تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين ويرتبط عنصر الدين الأكسجيني البطيء (لاكتيكي) بعدة عوامل كثيرة ، فهو يرتبط بدرجة كبيرة بإزالة أسيد الدم والسوائل النسيجية بعد العمل ، وفي هذه الحالة يستخدم الأكسجين فى التفاعلات المؤكسدة إعادة تخليق الجليكوجين من أسيد الدم بصورة رئيسية ، وفي الكبد وأوكسيد الأسيد فى العضلات الهيكلية والقلبية ويرتبط الارتفاع الطويل فى استهلاك الأكسجين بضرورة المحافظة على النشاط المضاعف للنظام التنفسي ونظام القلب الوعائي فى فترة الاستعادة والتمثيل الغذائي المضاعف والعمليات الأخرى المشروطة بالفعالية المرتفعة لمدة طويلة للنظام العصبي والنظام الهرموني وبدرجة حرارة الجسم المرتفعة وكذلك المنخفضة ببطء خلال فترة الاستعادة .

استعادة مخزون الأكسجين

يوجد الأكسجين فى العضلات على شكل مركبات كيميائية ترتبط بالهيموجلوبين ولا يشكل هذا الخزين كمية كبيرة جدا ، إذ يحتوي كل (كجم) فى المادة العضلية على (١١) مل من الأكسجين وبالتالي فإن المخزون العام من الأكسجين (العضلي) على أساس وجود (٤٠) كجم فى الكتلة العضلية عند الرياضيين لا يتعدى (٠,٥) لتر وأثناء العمل العضلي يستطيع هذا الخزين أن يستهلك بسرعة وأن تستعاد كميته بعد العمل بسرعة وتتمد سرعة استعادة مخزون الأكسجين على قابلية توصيله إلى العضلات وبعد انتهاء العمل مباشرة يمتلك الدم الشرياني المار عبر العضلات ضغطاً جزئياً كبيراً للأوكسجين لذا يحدث استعادة أوكسجين الهيموجلوبين على ما يبدو عدة ثوانٍ وعند ذلك يشكل الأكسجين المصروف جزءاً آخر ، الفئة السريعة للدين الأكسجيني الذي يدخل فى حجم أوكسجين غير كبير (لا يتجاوز ٠,٢ لتر) يتوجه لإكمال تركيزه الاعتيادي فى الدم الوريدي وبهذه الطريقة يستعاد الخزين الأكسجيني فى العضلات وفي الدم بعد مرور عدة ثوان عقب توقف العمل . إن الضغط الجزيئي للأوكسجين فى هواء الحويصلات

وفي الدم الشرياني لا يصل إلى مستوى ما قبل العمل فقط بل ويتعداه أيضاً وكذلك يستعاد تركيز الأكسجين فى الدم الوريدي الذي يركض فى العضلات العاملة والأعضاء الفعالة الأخرى وأنسجة الجسم بسرعة ، مما يشير إلى تأمينها الكافي بالأكسجين فى فترة ما بعد العمل ، لذلك ليس هناك أية أسس فسلجية لاستخدام التنفس بالأكسجين النقي أو خليط مصحوب بتركيز عالي للأوكسجين بعد العمل من أجل تعجيل عمليات الاستعادة .

استعادة الفوسفات CP – ATP

إن الفوسفاجينات وخاصة ATP تستعاد بسرعة جداً فخلال ٣٠ ث بعد التوقف عن العمل تستعاد كميتها إلى (٧٠٪) من الفوسفاجينات المستهلكة أما اكتمالها فيتم خلال عدة دقائق بحيث يتم ذلك وبشكل استثنائي تقريبا على حساب طاقة الميتابوليزم الأكسجيني أي بمساعدة الأكسجين المستهلك فى الطور السريع للدين الأكسجيني وإذا ما تم شد الأطراف العاملة بعد العمل مباشرة فعندئذ سيتم بهذا الشكل حرمان العضلات من الأكسجين القادم من الدم وبالتالي تتم استعادة CP وكلما كان الفوسفاجينات خلال فترة العمل أكبر كلما تطلب ذلك كمية من الأكسجين أكبر من أجل عملية الاستعادة (تحتاج عملية الاستعادة ١ مل من ثلاثي فوسفاجيني الادينوزين ٣,٤٥ لتر من الأكسجين) وترتبط قيمة الفئة السريعة (غير اللاكتيكي) للدين الأكسجيني بشكل مستقيم مع درجة انخفاض الفوسفاجينات فى العضلات عند نهاية العمل وتصل القيمة القصوى عند الرجال غير المتمرنين من الدين الأكسجيني السريع إلى ٢ – ٣ لتر ، أما القيمة الكبرى لهذا المؤشر فقد سجلت عند ممارسي أنواع رياضة القوى السريعة حيث بلغت ٧ لتر عند الرياضيين من ذوي المهارات العالية ، إن تركيز الفوسفاجينات وسرعة استهلاكها فى العضلات فى هذه الأنواع من الرياضة يحدد قدرة التمرين القصوى والمحافظة عليها مباشرة .

استعادة الجليكوجين

يعتمد الجليكوجين المصروف خلال فترة العمل يعاد تخليقه من حامض اللاكتيك خلال ١ – ٢ ساعة بعد العمل ، إن الأكسجين المصروف خلال فترة الاستعادة هذه يحدد الفئة الثانية والبطيئة أو اللاكتيكية للدين الأكسجيني ولكن تم إثبات أن استعادة الجليكوجين فى العضلات يمكن أن يستمر إلى ٢ – ٣ أيام .





إن سرعة استعادة الجليكوجين وكمية مخزونه المستعاد فى العضلات والكبد تعتمد على عاملين أساسيين : درجة صرف الجليكوجين أثناء سير العمل وطبيعة الوجبة الغذائية أثناء فترة الاستعادة ، فبعد نضوب الجليكوجين فى العضلات العاملة تسرع استعادته فى الساعات الأولى عند التغذية الاعتيادية ببطء جداً ومن أجل بلوغ المستوى الذي كان عليه ما قبل العمل يتطلب ذلك يومين كاملين ففي الوجبة الغذائية التى تضم كميات كبيرة مكن الكربوهيدرات (أكثر من ٧٠٪ من الطاقة الحرارية اليومية) تتصارع هذه العملية إذ خلال ١٠ ساعات يستعاد فى العضلات العاملة أكثر من نصف الجليكوجين كما تحدث عملية استعادة بشكل كامل عند نهاية الأيام أما فى الكبد فإن تركيز الجليكوجين يزيد عن التركيز الاعتيادي بكثير وفيما بعد يستمر كمية الجليكوجين فى العضلات العاملة وفي الكبد بالازدياد حتى بعد مضي ٢ - ٣ أيام على تنفيذ العمل بـ ١,٥ - ٣ مرات (ظاهرة التعويض المتضاعف) عند أداء الوحدات التدريبية الشديدة والطويلة ينخفض تركيز الجليكوجين فى العضلات العاملة والكبد بشكل طبيعي من يوم لآخر وزيادة الكربوهيدرات فى الوجبة الغذائية للرياضي تستطيع أن تؤمن استعادة كاملة للمصادر الكربوهيدراتية للجسم من أجل تنفيذ الوحدة التدريبية القادمة .

استبعاد حامض اللاكتيك

يحدث خلال فترة الاستعادة استبعاد حامض اللاكتيك من العضلات العاملة ومن الدم ومن السائل النسيجي ، بحيث أنه كلما كانت عملية الاستبعاد أسرع كلما كانت كمية حامض اللاكتيك المتكون خلال وقت العمل أقل فمثلاً بعد تنفيذ حمل كبير فإن الاستبعاد الكامل لحامض اللاكتيك المتجمع يتطلب وقتاً مقداره ٦٠ - ٩٠ دقيقة فى ظروف الهدوء التام أي الجلوس أو الاستلقاء ولكن إذا نفذ بعد هذا الحمل لا يظهر التأثير المستمر للاستراحة الفعالة فقط عند التحول إلى عمل مجاميع عضلية أخرى ، بل وعند أداء العمل نفسه ، ولكن بشدة أقل ، مثلا عند التحول بين الركض بسرعة كبيرة إلى الركض بسرعة خفيفة هو الآخر يبدو فعالا بالنسبة للاستعادة السريعة ، عن حامض اللاكتيك يستبعد من الدم بصورة أسرع عند الاستراحة الفعالة أي فى شروط عمل القدرة المنخفضة مما عليه فى حالة الاستراحة الخاملة فمن وجهة النظر الفسيولوجية : أن التأثير الإيجابي للعمل النهائي بالقدرة غير العالية يظهر فى نهاية التدريب أو بعد السباق باعتباره ظاهرة الاستراحة الفعالة .

التنفس والتحمل

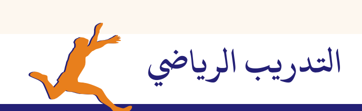
من أجل التغلب على الآثار الناجمة عن التعب أثناء التدريبات للتحمل تعطي أهمية كبيرة للقابلية الأكسجينية للفرد والتي تؤمن أفضل تلبية لاحتياجات الأكسجين أثناء العمل والتي تعتمد على عدة عوامل وهي : مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والقدرة على المحافظة على هذا المستوى خلال أداء التدريب إضافة إلى فاعلية الأجهزة الوظيفية وخاصة الجهاز الدوري التنفسي والذي يقوم بدوره بإيصال الأكسجين إلى أنسجة وخلايا الجسم المختلفة .

وقام (يو. أي. دانكو) فى موضوع تنظيم التنفس عند أداء التمارين المختلفة بتقديم افتراض لنوعي التكيف لتنفس الفرد أثناء التدريب :

النوع الأول : هو ميكانيكية التنفس والتي تعني ارتباط إيقاع التنفس مع توقيت الحركات الرياضية كما فى ركض المسافات الطويلة ، التجديف ، الرياضية ، إضافة إلى ألعاب الجيمانستيك والمصارعة الفردية والملاكمة (أي فى الحركات الثنائية والثلاثية) .

أما النوع الثاني : من التنفس هو الذي يتجانس فيه توقيت آلية الوسط الداخلي للجسم فى الحركات ذات الشدة العالية والاستمرارية الكبيرة .

أثناء تدريب التحمل توضح العلاقة بين إيقاع التنفس وإيقاع الحركة بشكل دقيق بحيث تكون ميكانيكية التنفس مرتبطة بشكل مباشر بالحركة مشكلة معها وحدة واحدة فإذا تغير إيقاع التنفس فى العمل بسرعة طبقاً للظروف المتغيرة أثناء التدريبات أو سباقات فإن هذا يؤدي إلى اختلاف فى إيقاع الحركة وعليه يجب مراقبة الثقة المتبادلة بينهما وإعادة تنظيمهما بشكل يخدم اقتصادية الحركة ، فعندما يزداد التعب يمكن أن تتغير الصلة المتبادلة بين التنفس وإيقاع الحركة ويتضح ذلك جليا فى التجديف والرياضية من خلال ازدواج دورات التنفس لدورة حركية واحدة ومما لا شك فيه أن عدم التطابق الكبير بين التنفس والحركة والذي غالباً ما يسجل لدى الرياضي المستوى المنخفض من جهة يمكن أن يشوه تكنيك الحركات الرياضية ويعيق من عمليات تزويد الجسم بالأكسجين من جهة أخرى ، وفي التدريبات التى تتميز بالشدة دون القصوى والشدة العالية سيكون التنفس السريع خلال الفم ٦٠ - ٨٠ شهيقا وزفيرا خلال الدقيقة وهو الأكثر كفاءة أثناء العمل العضلي الذي يتطلب المسنوى الأقصى أو القريب من الأقصى فى استهلاك الأكسجين لذا فإن التنفس العميق والبطيء سيكون





غير مقيد خلال هذه التدريبات وعليه يكون التحكم بتوقيت التنفس وعمقه مرتبطاً بعلاقة مباشرة مع ما يحتاجه الجسم من الأكسجين ، ولذلك يوصي الباحثون بضرورة التدريب المتخصص فى التنفس من خلال استخدام وسائل وطرق مختلفة فى التدريب على التنفس المتناسق فى بداية مراحل التعليم ، وعند تكوين عادات حركية جديدة إضافية إلى تنفيذ تدريبات حبس التنفس بصورة غير إيقاعية وبدون أن يكون هناك تطابق بين التنفس وإيقاع الحركات كما هو فى التجديف والرياضية وألعاب القوى .



ومن الضروري تعليم إيقاع التنفس المتناسق الصحيح ليس فقط الحركات الإيقاعية بل وعند الحركات اللاإيقاعية أيضا ويبدو أن التنفس يصبح إيقاعيا أيضاً عند الحركات اللاإيقاعية التى يقوم بها لاعبو الجمباز على الأجهزة وحركات الملاكمين والمبارزين والمصارعين وتنقلات لاعبي كرة السلة ولكن مع ذلك فهو ليس غير منظم وإنما يخضع الإيقاع معين وفي هذه الحالة يتطابق إيقاع التنفس مع إيقاع الحركة فمثلاً عند الملاكمين يتناغم الزفير مع توجيه الضربات القوية والمفاجئة وتتحقق سلسلة من الضربات غالباً عند الزفير ويطلق الرامي زفيراً أثناء الرمي ولاعب كرة السلة أثناء رمي الكرة وبهذا الشكل تشكل هذه الحالات نظاماً تنافسياً معيناً ومن أجل مقاومة التعب من الضروري معرفة إمكانية التغلب على التغيرات الوظيفية الكبيرة التى تحدث فى الوسط الداخلي للجسم تجانس الوسط) فعند أداء تمارين التحمل يظهر النقص الأكسجيني فى الأنسجة هبوط اوكسجين الأنسجة وزيادة فى ثاني أوكسيد الكربون وتتجمع المواد الناتجة عن التمثيل الغذائي المصاحب للعمل العضلي كل هذا يؤي إلى حدوث زيادة ظاهرة التعب .

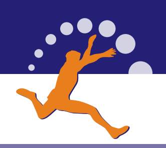
ومن أجل مضاعفة ثبات عمل الأجهزة الوظيفية تجاه النقص الحاصل فى الأكسجين أثناء التدريب يتم اللجوء إلى أساليب تدريبية معينة وأن أحد هذه الأساليب هو خلق النقص الأكسجيني من خلال حبس التنفس مما يؤدي ذلك إلى نمو الثبات الوظيفي

إزاء نقص الأكسجين ويساعد على تحسين النتائج الرياضية ، حيث حبس التنفس أثناء التمارين الرياضية يسبب تجمعاً كبيراً للفضلات ونقص أوكسجين الأنسجة وزيادة ثاني أوكسيد الكربون فى الدم والذي يضاعف ثبات الأنسجة تجاه أي تغيرات مماثلة فيحدث تجانس الوسط من جهة ويكمل الاستجابة التعويضية فى الجسم وترتفع فعالية جهاز القلب الوعائي من جهة أخرى ، ويساعد التدريب فى الظروف الجبلية على مضاعفة مقاومة الجسم لنقص الأكسجين ، إن الأبحاث التى أجريت فى دورة الألعاب الأوليمبية التاسعة عشر فى المكسيك أثبتت حدوث تغير موروفولوجي ووظائفي معقدة عند انخفاض الضغط البارومیتري والذي يمكن أن يؤدى إلى توسيع الإمكانيات الوظيفية للرياضيين ويساعد التدريب فى ظروف التنفس عبر فضاء إضافي (حجرة خاصة مكيفة وفق أجواء معينة) على اكتمال ردود الفعل التكيفية لنقص الأكسجين حيث اتضح أن مثل هذا التدريب يزيد السعة الحيوية للرئتين وقدرة الشهيق والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والكفاية الوظيفية .

لقد أثبتت البحوث أن الاقتصاد فى الطاقة من ٧ – ٢٥٪ يمكن تحقيقها من خلال ارتفاع المهارة الرياضية (التكنيك) فى رياضة التزلج للمسافات المتوسطة (أ. ب. هاند ليثمان) وتشير هذه الأبحاث إلى أن تكنيك الرياضيين يلعب دورا مهماً فى مقاومة التعب إذا كان تكنيك الحركة غير جيد فإن الرياضي لا يستطيع أن يستغل إمكانياته الأوكسيجينية بشكل مثالي لخدمة الواجب الحركي وعلى العكس فإن تناسق الجهود العضلية العصبية من خلال كفاءة عامل الجهاز الحركي سوف يؤدي إلى صرف الطاقة بشكل اقتصادي ، تعتبر القدرة والكفاءة على استرخاء العضلات فى الوقت المناسب واحدة من شروط اكتمال تكنيك الحركات الرياضية ، ومثال على ذلك : سئل أحد الرياضيين من المستويات العليا سابقاً وهو صاحب الرقم العالمي بالركض السريع بالتزلج (يا. أندرسون) ما هو سر نجاحك ؟ فأجاب : إن سر نجاحي هو مقدرتي العالية على الاسترخاء .

هناك ارتباط وطيد بين الكفاءة والتعب فى استرخاء العضلات ويعود ذلك إلى أن الاسترخاء العضلي ينظر إليه كتعبير على عملية نتاج تراكيب الجهاز العصبي المركزي والتي تحدث فى المراكز العصبية والتي تنشط عمليات الاستعادة التى تؤمن الراحة خلال سير النشاط وعلى العكس فعند عدم الكفاءة فى استرخاء العضلات فإن كميات كبيرة من الطاقة تصرف مما يؤدي ذلك إلى ظهور التعب السريع ، وهناك بعض الصعوبات التى تعيق من اكتمال الكفاءة فى الاسترخاء العضلي وهي :





- سرعة أداء الحركة حيث كلما زادت سرعة الحركة كلما أصبحت الكفاءة على الاسترخاء أقل .
- حجم العمل المنفذ ، يصبح الاسترخاء تحت ظل التعب المتزايد أقل اكتمالاً .
- درجة امتلاك المهارة الحركية (التكنيك) ، حيث تتسم المراحل الأولية للتعلم الحركي بعدم الكفاءة على الاسترخاء الكامل والذي سيزول فيما بعد التوصل إلى المراحل المتقدمة من التكنيك الرياضي .

ويلاحظ اكتمال الاسترخاء العضلي بصورة أساسية أثناء تكرار المهارة الحركية بشكل مستمر ويجب أن تكون عملية استيعاب الحركات الجديدة منظمة بالشكل الذي تختفي فيه الحركات الزائدة والتوتر العضلي من خلال تطور كفاءة توجيه القوى الفعالى والذي يؤدي إلى اكتمال تكنيك الحركات عند المتدربين وتؤثر الوحدات التدريبية المنتظمة والمبنية على أسس علمية إيجاباً على كفاءة الاسترخاء العضلي وهذا ما نلاحظه بشكل كبير فى الأنواع الرياضية والتي تمتاز بالتناسق العالي لحركات اليدين كما فى التنس والطائرة والسلة إضافة إلى الفعاليات التى تتميز بالقوة المميزة بالسرعة حيث يمتلك الرياضي المقدرة العالية على كفاءة الاسترخاء العضلي .

وتساعد التمارين الخاصة على تنمية الكفاءة على الاسترخاء العضلي وترتبط غالبية هذه التمارين بالتغيير الاختياري للتوتر العضلي فمثلاً يوصى اختيارياً تقليص واسترخاء العضلات أو أداء الحركات بخفة وانسيابية أو اختيار لحظات التوقف للتخلص من التوتر العضلي ، وكوسيلة فاعلة لاكتمال الاسترخاء ينصح بأداء تمارين خاصة حيث تستبدل فيها قوى التوتر بعمليات استرخائية حيث أن التتابع السريع بين الشدة والارتخاء يساعد فى التثبيت الفعال للاسترخاء العضلي الاختياري .



وفي التطبيقات الرياضية يمكن أن تستخدم أساليب مختلفة منها :

تذكر الأحداث المفرحة ، والعد الشفهي ، الشهيق دائماً ، وإغماض العينين لفترة قصيرة وتتحدث بطلة روسيا لعدة مرات فى ركض المسافات القصيرة (ل. ساموبتوسوفا) قائلة : «قد تصدقون وقد لا تصدقون ولكنني أقول لكم أنه ذات مرة استطعت أن أسجل رقماً قياسياً لعموم روسيا بسبب الضحك حيث جئت إلى الملعب فوضعت مساند البداية الخاصة بي فى المجال الأول فطردوني وفي المجال الثاني فطردوني وفي الثالث وهكذا إلى أن وضعوني فى المجال الثامن والأخير وأخيراً تمكنت من وضع مساندي هناك وهنا بدأت أضحك وأصبحت فى حالة لا أستطيع فيها منع نفسي من الضحك بل إن صوتي كان يسمع ويثير الانتباه وعندما أعطي الإيعاز بالانطلاق ركضت ٢٠٠ متر وعند وصولي خط النهاية نظرت إلى لوحة التسجيل فلم أصدق عيني ، لقد حطمت رقماً قياسياً قدره (٢٣,٣ ث) وانتابني القلق بحيث أن منافستي اللاحقة جاءت غير متوقعة فالمزاج الجيد والابتسامة والضحك هى عوامل مهمة فى مقاومة التوتر والانفعال» .

ولمقاومة التوتر يمكن أن نستخدم أيضاً الاسترخاء والانسيابية ، والتي تسمح للرياضيين للحظات بالابتعاد عن التوتر أثناء السباق وامتلاك لحظات قصيرة لالتقاط الأنفاس المطلوبة حيث تتابع بطلة العالم فى السباق (٤ × ٤٠٠ م) (ل. تيتوفا) قائلة : «كان على أن أسترخي بعد الخروج من المنحنى الأول لكي أحتفظ بقواي لخط النهاية وبدلاً من ذلك واصلت الضغط على نفسي وهكذا دفعت الثمن غاليا» .

في عمليات الاكتمال الرياضي لابد من تنمية المقدرة على كيفية أداء التمارين فعند الركض مثلاً يستمر فترة الطيران (الذي يحدث خلاله طرح التوتر) والذي يؤدي إلى هبوط النشاط الكهربائي لعضلات الرجل ، حيث تحدث فيها فترة استرخاء تستمر لفترة قصيرة مقدارها ١٤٠ – ١٥٠ من الثانية فلذلك يجب أن يتعلم الرياضي الاسترخاء الرياضي عند أداء النشاط العضلي ذي الشدة العالية فى عملية تشكيل المهارات الحركية ويتخذ الاسترخاء أهمية خاصة فى ظروف المنطقة المتقاطعة فى رياضة الدراجات بسبب اعوجاج الطريق والذي يمكن الرياضيين استغلال هذا الانطلاق لتقليل التوتر العضلي عن طريق الاسترخاء من خلال الدوران والعامل الآخر المهم الذي يؤمن فعالية أكبر لتحقيق الإمكانيات الوظيفية العالية وتنفيذ تكنيك الحركات ، هو التوزيع المعقول للقوى خلال الألعاب الرياضية ولقد ثبت فى الوقت الحاضر التأثير الكبير لنظام العمل المنظم مقارنة بنظام العمل المتغير ، فالعمل المتغير نسبته لا تتجاوز ٥٪ يكون أقل تأثيراً مقارنة بنظام العمل المنتظم ومعرفة الرياضي لكيفية تغيير سرعته





وتوقيت حركاته وكمية الطاقة المستخدمة تساعد الرياضي أثناء سير عملية الاكتمال الرياضي فى السيطرة الفعالة على جهازه الحركي مما يؤدي إلى توسيع سلسلة نشاطاته التكنيكية والتكتيكية .

التغيرات البيوكيميائية خلال الاستشفاء

في فترة استعادة الشفاء التى تعقب عملاً عضلياً تزال التغيرات التى تحدث فى العضلات وغيرها من أعضاء الجسم أثناء تأدية العمل تدريجياً ولعل أكثر وضوحاً فى التغيرات هى تلك التى يعثر عليها فى مجال تبادل الطاقة وهي تكمن -كما وردت الإشارة إلى ذلك- فى أنه خلال تنفيذ الاعمال العضلية ينخفض تركيز مواد تحويل الطاقة ADP (النشا الحيواني) وعند تنفيذ العمل لفترات طويلة ينخفض تركيز اللبيد ، وتتضاعف كمية نواتج التمثيل الغذائي داخل الخلايا ADP (حامض اللبنيك) إن تراكم نواتج التمثيل الغذائي (العامل) وتقوية النشاط الهرموني تحفز العمليات المؤكسدة فى الأنسجة أثناء فترة استعادة الشفاء التى تعقب العمل ، مما يساعد فى استعادة مواد احتياطي الطاقة داخل العضلات ويؤدي لحدوث التوازن المائي الكهربائي فى الجسم ويؤمن حدوث تكوين الزلال فى الأعضاء التى تخضع لتأثير الحمولة واعتمادا على الاتجاه العام للإزاحات البيوكيميائية فى الجسم والزمن اللازم لاستعادتها إلى الدفع الطبيعي ويمكن فرز نوعين من الاستعادة (سريعة ومتأخرة) .

تنتشر الاستعادة السريعة فإنها فى ٠,٥ – ١,٥ من الاستراحة التى تعقب العمل ، وهي تؤدي إلى إزالة نواتج الانحلال اللاغازي المتراكم خلال فترة العمل والتعويض عن الدين الأكسجيني المتكون .



الفصل الخامس

أما الاستعادة المتأخرة فإنها تنتشر خلال ساعات عديدة من الاستراحة التى تعقب العمل وهي تكمن فى تقوية عمليات التبادل المرن ، ويستكمل خلال هذه الاستعادة احتياطي الجسم من الطاقة إلى الحالة الطبيعية ، ويقوي تكوين الزلاليات التى تحطمت خلال العمل وكما يبدو من الجدول رقم (٨٠) فإن عمليات الاستعادة الناجمة من مرحلة الاستراحة التى تعقب عملاً عضليا تركض بسرعة مختلفة وتنفذ فى فترات مختلفة (ظاهرة الأزمان المختلفة) ، ولعل احتياطي الأكسجين ٢٠ هو أول ما يتم استعادته فى العضلات ويعقبه فيما بعد النشا الحيواني فى الكبد واحتياطي النشا الحيواني يتم فى المرحلة الأخيرة استعادة ركض احتياطي الدهون التى تحطمت أثناء عمل التركيب الزلالي .

تعتمد شدة ركض عمليات الاستعادة وزمن اكتمال احتياطي الجسم من الطاقة على شدة استهلاكهما خلال فترة تنفيذ التمارين ويؤدي تكثيف عمليات الاستعادة إلى تعقب أداء العمل بتجاوز احتياطي مواد الطاقة المستوى الذي سبق بداية العمل . وقد أطلق على هذه الظاهرة بـ (فرط التعويض) أو (فوق الاستعادة) كما فى الجدول التالي :

جدول (٨٠) الزمن اللازم لاتمام استعادة العمليات البيوكيميائية المختلفة خلال فترة الاستراحة التى تعقب عملاً عضلياً مرهقاً

العملية	زمن الاستعادة
استعادة احتياطي الأكسجين (٠٢) فى الجسم	من ١٠ – ١٥ ثانية
استعادة الاحتياطي اللاأسيدي اللاغازي فى العضلات	من ٢ – ٥ دقائق
تعويض الدين الأكسجيني	من ٣ – ٣٠ دقيقة
إزالة حامض اللبنيك	من ٣٠ – ٩٠ دقيقة
تعويض الدين الأكسجيني الأسيدي	من ٣٠ – ٩٠ دقيقة
إعادة تكوين احتياطي النشا الحيواني داخل العضلات	من ١٢ – ٤٨ ساعة
استعادة احتياطي النشا الحيواني فى الكبد	من ١٢ – ٤٨ ساعة
تعزيز تكوين الزلال التركيبي والإنزيمي	من ١٢ – ٧٢ ساعة





وهذه الظاهرة عرضية إذ بعد طور التجاوز الكبير للمستوى الأولى تتم عملية استعادة تركيز مواد الطاقة إلى الوضع الطبيعي وكلما كانت صرفيات الطاقة أكبر أثناء العمل كلما جرت عملية تكوين الطاقة بصورة أسرع وهذا يعني تجاوزا كبيراً لقيمة المستوى الأولى فى طور فرط التعويض ولكن هنا لابد من الإشارة إلى أن استخدام هذه القاعدة يمكن أن يتم فى حدود معينة فقط وعند أداء عمل مرهق جدا والذي يرتبط بصرف كميات كبيرة من الطاقة وتراكم كميات من نواتج الانحلال فإن سرعة عمليات الاستعادة يمكن أن تنخفض من حيث يمكن بلوغ طور فرط التعويض فى فترة متأخرة جدا كما أن وضوحها يكون بدرجة أقل .

يعتمد طول فترة (طور فرط التعويض) على الاستمرارية الإجمالية لتنفيذ العمل وعمق الإزاحات البيوكيميائية التى تحدث فى الجسم وبعد أداء عمل ذي شدة مرتفعة فإن هذا الطور يحل سريعا ويتم بصورة سريعة أيضاً . فعلى سبيل المثال عند استعادة احتياطي النشا الحيواني داخل الخلايا يلاحظ أن هذا الطور سيكون موجودا بعد مضي ٣ – ٤ ساعات من الاستراحة ويستكمل بعد مضي ١٢ ساعة بعد انتهاء العمل وبعد تنفيذ عمل طويل بقدرة معتدلة فإن فرط تعويض النشا الحيواني سيحل بعد مضي ١٢ ساعة ويلاحظ خلال فترة ٤٨ – ٧٢ ساعة بعد انتهاء العمل أن سبب فرط التعويض يرتبط بمضاعفة تركيز الهرمونات فى فترة الاستعادة التى تعقب تنفيذ العمل وتكوين الزلال والإنزيمات التى تراقب عملية استعادة مواد الطاقة .

إعادة تكوين مواد الطاقة التى تحطمت أثناء العمل ينبغي أن تكون فيها الطاقة ليست فقط ممكنة الاستخدام بشكل ATP وإنما بشكل مواد أخرى تعتبر مواد أولية فى عمليات الاستعادة ومن أجل إعادة تكوين النشا الحيواني فى العضلات لابد من الحفاظ على مواد احتياطية داخلية منها حامض اللاكتيك والسكر الذي يتكون من مواد ذات طبيعة لاعضوية ولكن من أجل إظهار فرط تعويض النشا الحيواني فإن هذه المظاهر غير كافية لذلك لابد من ورود كميات إضافية من الأغذية الكربوهيدراتية وتتعزز فى مرحلة الاستعادة بصورة شديدة تكوين الزلال وخاصة بعد تنفيذ عمل ثقيل ، ويصاحب ذلك عمل عميق . ولكن تنشيط تكوين الزلال يتنامى بصورة طبيعية جداً ويستمر فترة غير طويلة فمثلاً إذا كان احتياطي النشا الحيواني يستعاد بعد انتهاء العمل بفترة ٦ – ٨ ساعات فإن عمليات التبادل تستعاد إلى الوضع الطبيعي بعد

تنفيذ العمل نفسه خلال ٤٢ – ٨٤ ساعة إذا صاحب العمل إفراز عرق كثيف عندئذ سيستكمل احتياطي الماء والمياه المعدنية فى مراحل الاستعادة وتشكل المواد الغذائية المصدر الرئيسي للمواد المعدنية .

الاتجاهات الرئيسية لاستخدام الوسائل الخاصة

توجيه عمليات كل من المقدرة على العمل واستعادة الشفاء

الاتجاه الأول : فى سرعة إزالة مظاهر التعب بعد الأحمال التى تلقاها الرياضي لذلك فإنه يمكن الارتفاع بالحجم العام للعمل التدريبي خلال الجرعات وشدة أداء التمرينات البدنية المنفصلة واختصار زمن الراحة بين التدريبات وكذلك زيادة كمية الجرعات ذات الأحمال القصوى داخل الدورات التدريبية القصيرة ، إن الاتجاه الخاص باستخدام وسائل استعادة الشفاء مع ربطها عضوياً بمقادير وطبيعية الأحمال خلال الجرعات يسمح بزيادة حجم العمل التدريبي فى الدورات الصغيرة المؤثرة بمقدار يعادل من ١٠ – ١٥٪ من هذا مع تحسين نوعية العمل التدريبي فى نفس الوقت .

استخدام الوسائل الخاصة بالإسراع من عملية استعادة الشفاء بالانتظام فى الخطة الموضحة يسبب ليس فقط زيادة مقدار حجم العمل التدريبي ولكنه فى نفس الوقت يرفع من النظم الوظيفية الإنتاج الطاقة وكذلك الارتفاع بكل من الصفات البدنية الخاصة والنتائج الرياضية عند الإسراع فى مراحل استعادة الشفاء بعد الأحمال التدريبية عند التمرينات والجرعات المنفصلة فإنه من الواجب مراعاة الحساب الخاص بتأثيراتها وخصائص التكييفات التابعة لتلك الجرعات ، حيث ليس من الضروري أن تقتصر فترة استعادة الشفاء بعد الجرعات فقط إلى الارتقاء بإمكانيات إنتاج الطاقة للناحية الحيوية للرياضي ، حيث أن التعب الشديد بصفة خاصة واستمرار استعادة الشفاء فى أغلب الأحيان يستوجب مراعاة مقدار وطبيعة تكيف التغيرات التى تحدث فى الأعضاء والنظم المطابقة لها .

ويكون استخدام وسائل الإسراع من عملية استعادة الشفاء ذا فاعلية كبيرة بعد مجموعة تمرينات وأحمال الجرعات الموجهة إلى تطوير الإمكانيات الوظيفية (الحيوية) تتحسن عند أداء عمل تدريبي ولا تحتاج إلى فترات طويلة لحدوث عمليات التكيف .





ومن أمثلة ذلك يمكن أن تكون تلك الجرعات الموجهة نحو تطوير النواحي الفنية الخاصة بالحركات ذات التوافق المعقدة أو حفظ النواحي التكتيكية (الخطط) أو الارتقاء بإمكانيات السرعة عند ذلك فإن فاعلية التدريب لا تسبب تعباً شديداً من جراء أداء البرنامج ولكن حجم العمل يؤدي فى الظروف المثالية لتحقيق الواجبات التدريبية المرادة .

الاتجاه الثاني : ويشمل على كيفية الاختيار السليم للمركب الخاص بالإسراع فى عملية استعادة الشفاء حيث لن يعتمد هذا الاختيار على التأثير الخاص بالجرعة السابقة أو جزء من هذا التأثير وإنما سوف يوجه فى اتجاه العمل المقبل فعلى سبيل المثال إذا كانت الجرعة الأولى اليومية موجهة نحو تطوير إمكانيات السرعة والجرعة الثانية موجهة نحو تطوير التحمل اللاهوائي فإنه بعد أداء الجرعة الأولى من الضروري أن تؤدى مجموعة وسائل استعادة الشفاء التى تعمل على سرعة استعادة الشفاء الخاصة بالتحمل المذكور (اللاهوائي) هذا سوف يسمح بارتفاع نوعية وزيادة حجم العمل فى الجرعة التدريبية المقبلة مما يؤثر بالطبع على ارتفاع أحجام العمل العام .

الاتجاه الثالث : ويقترح خلاله عمل تنبيه تمهيدي للمقدرة على العمل قبل بدء الرياضيين فى أداء الأحمال التدريبية عند هذا يستثار نشاط النظم الوظيفية التى يقع عليها العبء الرئيسي فى العمل حيث يرتفع مقدار حجم العمل وشدة العمل وهذا الاستخدام لوسائل استعادة الشفاء يجب أن يراعى تخطيط برامج الجرعات التدريبية الموجهة نحو تطوير القوة المميزة للسرعة والتحمل الخاص وبصفة خاصة قبل الاشتراك فى المسابقات فى التنبيه التمهيدي للمقدرة على العمل للرياضيين ، فإنه خلال عملية التدريب من المهم جدا أن يرتفع حجم وشدة العمل اللذين يؤديات إلى زيادة استنفاد الفائض الوظيفي الحيوي للرياضي وهذا بدوره -كقاعدة- يعتبر عاملاً مهما لاستثارة فاعلة لحدوث عمليات التكيف .

عمليات استعادة الشفاء بعد وحدات التدريب والمباريات

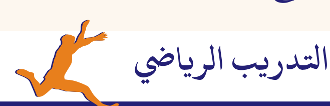
إن الحمل التدريبي الحديث وحمل المباريات يتطلب من الرياضي حساب كمية الطاقة المصروفة فمثلاً إن الطاقة المصروفة عند متزلجي الجليد فى الوقت الحاضر وخلال سنة واحدة تتجاوز الكمية التى كانت تصرف خلال أربع أو خمس سنوات فى الفترة ١٩٨٨ - ١٩٨٩ ويصل حجم الحمل التدريبي عند الكثير من الرياضيين إلى حوالي

٣٥٠٠ كيلو متر فى السنة وإذ اعتبرنا التدريب الرياضي اليومي يتم بمعدل مرتين إلى ثلاث مرات فإن الحجم اليومي للسباحة سيصل إلى ١٥ – ٢٠ كيلو متر وهذا يعني أن الحمل البدني قد تضاعف بصورة ملحوظة، أما حجم الحمل فى رياضة ركوب الدراجات (الطرق الخارجية) فيساوي ٣٠ – ٣٥ كم وفي رياضة التجديف يصل إلى ٧٠٠٠ – ٨٠٠٠ كم ويؤدي اختلاف كثافة الحمل البدني وحمل المنافسات إلى اختلاف فترة استعادة الشفاء.

وقد امتدت تأثيرات الحمل البدني الكبير فى بعض الأحيان إلى بضع ساعات بل إلى بضعة أيام لذلك فإن دراسة الأطوار المتأخرة من استعادة الشفاء تتخذ أهمية كبيرة لدراسة التغيرات الوظيفية بعد تنفيذ الحمل البدني بالإضافة إلى دراسة الأطوار المتقدمة لاستعادة الشفاء وفي الوقت الحاضر ينظر إلى الاكتمال الرياضي كنتيجة لتوجيه الجهود الوظيفية والموروفولوجية الكامنة فى الجسم نحو تطوير المستوى الرياضي العالي وتفترض القوانين العلمية العامة للتوجيه بتعديل المنظومة المحددة من حالة إلى أخرى لاحقًا وينظر إلى الجسم باعتباره مجموعة من الأنظمة الوظيفية التى تؤمن الوحدة الداخلية وعلاقتها المتبادلة إضافة إلى التأثير المتبادل المعد إلى الوسط الخارجي وفي عملية الاكتمال الرياضي فإن واحدة من واجبات التوجيه هى بلوغ العلاقة المثلى للمنظومة الحركية والوظيفية كنتيجة لأداء تكنيك الحركات الرياضية ومضاعفة كفاءة الأداء.

ويحدث عند الاكتمال الرياضي كاستجابة لتأثير الوسط الداخلي والخارجي إعادة بناء التراكيب المورفولوجية والإمكانيات الوظيفية، وتظهر علامات أثرية للتغيرات الوظيفية والمورفولوجية وقيم الكيمياء الحيوية، عند الإعادات المتكررة لحمل بدني معين تظهر بشكل ملحوظ تأثيرات تدريبية معينة ينتج عنها مضاعفة كفاءة الأداء المتخصصة، وعند تحليل العلاقة المتبادلة بين الحمل البدني وتأثيراته الوظيفية لابد من تقديم بعض المؤثرات الفسيولوجية، فالاستجابة السريعة للأجهزة الوظيفية لهذا الحمل أو ذلك لا تعني بالضرورة تغيرات فورية وظيفية أو مورفولوجية فكثيراً ما يحدث بسبب قصور الميكانيكية الفسيولوجية للجسم تجميع الآثار التدريبية المرغوبة، ويحدث بعدها ما يمكن تسميته بقفزة فى المستوى الرياضي والتي أطلق عليها (ماتفيف) اسم ظاهرة التبليغ المتأخر.

تعتبر الخاصية المميزة للجسم ذلك التعود السريع –نسبياً– للمؤثرات المشابهة المتكررة والتي تؤدي إلى تغيرات ملائمة مورفولوجية ووظيفية، ويعتبر الحمل البدني تلك الحقيقة التى تشترط بدرجة زيادة كفاءة التوجيه لرفع المهارات الرياضية.





إن تغيير الحجم الكلي واستمراريته وشدة بعض التمارين وطبيعتها وعدد تكرارها وطول فترة الاستراحة وفاعليتها تؤدي إلى تكيف أكبر بسبب تراكم تأثير حمل التدريب ، بحيث أن الجزء الأساسي حسب تصور الباحث (ن. غ. أوزلين) لا يكمن فى حجم العمل وإنما فى صحة بناء الأنظمة التدريبية ، ويرى (ياكوفلف) بأن هناك ثلاث حالات يمر بها الرياضي خلال اليوم التدريبي هى : حالة الهدوء وحالة النشاط والاستراحة ، فمن المعلوم أنه أثناء فترة الاستراحة تتم استعادة مصادر الطاقة المصروفة والتي تؤمن زيادة فى كفاءة الأداء ، لذا فإن الاستراحة بعد تنفيذ التمارين ينظر لها كأحد الأجزاء المهمة والفعالة للعملية التدريبية الشاملة أثناء سير الوحدات التدريبية المختلفة .

للحصول على المعلومات المتعلقة بالأطوار المتأخرة لعملية استعادة الشفاء نستخدم فى أغلب الحالات الطريقة الحرارية غير المباشرة المطورة من قبل (دوجلاس - هولدني) حيث يركض جمع عينات الزفير عادة فى الصباح المبكر أي عقب الاستيقاظ من النوم مباشرة ، ومن الضروري عند تعيين التبادل الأساسي اتباع القواعد الآتية :

- ينبغي أن تنفذ الدراسات قبل الإفطار ، وفي وقت لا يقل عن ١٢ - ١٤ ساعة من تناول آخر وجبة طعام .
- ينبغي أن تكون درجة الحرارة ثابتة .
- ينبغي أن تكون درجة حرارة الجسم الخاضع للاختبار طبيعية .
- من الضروري تنفيذ الدراسة أثناء الهدوء العضلي التام وفي وضع الاستلقاء وفي حالة الاسترخاء .
- ينبغي ألا يكون الفرد الخاضع للاختبار فى حالة توتر نفسي - عصبي .

يتحدد التبادل الأساسي عند النشاط الرياضي فى آثار الوحدات التدريبية وآثار المنافسات الشديدة ، أي عندما يكون هناك مستوى عالٍ من استهلاك الطاقة ، وتشير إحدى الدراسات (التي نفذت على أربعة رياضيين من عدائي المسافات الطويلة فى حالة الهدوء بعد المباريات وبعد التدريب) إلى أنه لوحظ -بعد الركض لمسافة ٣ كم على مدى أربعة أيام- مضاعفة التبادل الأساسي بنسبة تتراوح بين ٢٠ - ٢٥٪ وقد جرت متابعة علاقة صرف الطاقة فى حالة الهدوء بتوتر الوحدات التدريبية ، لقد كانت صرفية

الطاقة فى حالة الهدوء وبعد مضي ١٠ – ١٢ ساعة من أحمال تدريبية متوسطة لراكبي الدراجات ومتزلجي الجليد وعدائي المسافات المتوسطة والطويلة ولاعبي المبارزة تتراوح فى مستوى القيم الأولية ، وبعد وحدات تدريبية ذات شدة عالية يتجاوز التبادل فى حالة الهدوء القيمة الأولية بنسبة تتراوح مقدارها بين (١٠ – ٥٨٪) ومن ثم وبعد مضي فترة ٣٦ – ٤٢ ساعة يعود لينخفض إلى أقل من القيمة القياسية الأولية .

وقد كانت صرفية الطاقة عند الرياضيين المتدربين فى اليوم التالي الذي يعقب الحمل أقل مما هى عليه عند الأفراد من غير المتدربين (فولكوف) . إن دراسة صرفية الطاقة فى حالة الهدوء عند الرياضيين من المستوى العالي فى المشي والركض للمسافات الطويلة أو الرياضية ورفع الأثقال والتجديف (ماتفيف / ميخائيلوف) ، أظهرت أنه عادة ما يلاحظ بعد وحدات تدريبية شديدة ومنافسات عند هؤلاء الرياضيين زيادة صرفيات الطاقة فى حالة الهدوء بنسبة تتراوح بين ١٢ – ٤٠٪ مقارنة بالقيم القياسية ، وفي حالة تنفيذ حمل تدريبي مكرر فى حالة الاستعادة غير الكاملة فإن ذلك سيؤدي إلى زيادة صرفيات الطاقة بشكل متواصل ، ولوضع أساس لعمليات استعادة الشفاء ودرجة الاستعداد لتنفيذ الحمل البدني فقد حظيت باهتمام واسع الدراسات التى بحث فيها تأثير تداخل أنظمة مختلفة للحمل التدريبي والاستراحة ، فبموجب بيانات (ن. غ. أغولبنوف) فإن استعادة كفاءة الأداء البدني عند متزلجي الثلج من العدائين تحدث بعد ٣ – ٤ أيام من تنفيذ حمل بدني كبير ، وعندما تقل فترة الاستراحة عن ٢٤ – ٤٨ ساعة ينخفض حجم العمل .

إن استخدام حمل بدني متوسط فى الجمباز الموجه لاكتمال المهارات ساعد على استعادة كفاءة الأداء خلال ٢٢ – ٢٤ ساعة ، وعند استخدام حمل بدني كبير هبطت الإمكانيات الوظيفية للجهاز العصبي العضلي وجهاز القلب الوعائي واستعيدت كفاءة الأداء فى اليوم الثالث ، إذ كانت العملية التدريبية قد نفذت بحمل تدريبي بسيط بعد تنفيذ الحمل البدني الكبير وفي دراسة لـ (ماتفيف وآخرين) ظهرت نتائج عالية بعد استراحة لمدة ثلاثة أيام كان قد خطط لها بعد إعادة تنفيذ تمارين بقدرة أقل من القصوى مقارنة باستراحات كانت فتراتها يومين وثلاثة أيام وسبعة أيام .





وقد أمكن تحليل المقارنة لآثار تغيير كفاءة الأداء من إظهار المزايا الآتية :

يمكن ملاحظة النتائج الرياضية العالية فى المراحل المتأخرة من الاستعادة (في نهاية الاستعادة غير الكاملة للأنظمة الوظيفية) وعلى العكس من ذلك فإن الاستعادة الكاملة للاستجابة التكيفية غالباً ما تكون مصحوبة بكفاءة أداء منخفضة ولكن ينبغي الإشارة إلى مشاركة بعض الرياضيين بمستويات متواضعة فى عدد من الدراسات المتعلقة بالأطوار المتأخرة للاستعادة . هذا وكان قد استخدم حمل تدريبي وحمل منافسات يقل بصورة ملحوظة عن الحمل الحديث ونتيجة لذلك وضعت مقترحات تتعلق بحمل التدريب والاستراحة من شأنها أن تبسط كثيراً بل وحتى يمكن أن تحرف التدريب الرياضي .

طور الاستعادة لكفاءة الأداء العضلي

تعتبر الميزة المهمة لفترة الاستعادة هى الطبيعة الطورية لاستعادة كفاءة الأداء العضلي وكانت الدراسات الأولى للطبيعة الطورية (طول فترة الاستراحة) لاستعادة كفاءة الأداء والتي قام بها (ل. ل. فاسيلوف ، أ. ل. كينازيوفا) ، فقد أوضحت بأن مقدار قوة العضلات عند تكرار التدريب تعتمد على طول فترة الاستراحة ويعلل الباحثان هذه النتائج بظهور أطوار مختلفة فى تغيير كفاءة الأداء فى مرحلة الاستعادة ، وفي بحث أوسع قام به (م. ن. لينيك) درست فيه إثارة العضلات بعد التدريب الثابت القصوى ، أن تكرار التدريب فى مرحلة مضاعفة الإثارة (اشتراك أكبر عدد من الوحدات الحركية) يؤدي إلى زيادة القوة العضلية وبالعكس فإن تكرار التدريب فى مرحلة انخفاض الإثارة يتسم بنتائج أقل فى القوة العضلية ومن أجل وصف التغيرات الوظيفية لكفاءة الأداء تستخدم بصورة واسعة طريقة تكرار العمل حتى استنفاد الجهد . إن التغيرات المؤثرة فى نتائج الأبحاث تبين أن إعادة التمرين خلال فترة كفاءة الأداء المنخفض أي بعد فاصل استراحة غير كافية تتطلب من الرياضي وضع جهود كبيرة ، أي يستدعي للمساهمة فى العمل عددا كبيراً من الوحدات الوظيفية الحركية ، أما فى حالة الاستراحة الكاملة حيث تظهر الصورة متناقضة ، يكون التنسيق أكثر داخل العضلات والذي يلاحظ عند الرياضيين من خلال ارتفاع مستوى كفاءة الأداء .

اختلاف الزمن فى عمليات الاستعادة

من الخصائص العامة لعمليات الاستعادة هى العودة فى أوقات مختلفة (اختلاف أزمنة الاستعادة) بعد العمل المنجز للقيم الأولية وللمؤشرات المختلفة مثل استعادة استهلاك الأكسجين والتنفس الرئوي وقيمة النبض والضغط الشرياني ودرجة حرارة الجلد فى العضلات العاملة ، وهذه تحدث فى فترات مختلفة فكلما كانت الفترة الزمنية بين مؤشرات الاستعادة للتنفس والدورة الدموية قصيرة حدثت عمليات الاستعادة بصورة أنشط وأسرع ويلاحظ مع تقدم العمل بدءاً من ١١ سنة وانتهاء بـ ٢٠ سنة زيادة فى التقارب الزمني لاستعادة وظيفة التنفس والدورة الدموية (فولكوف) .

في البيانات التى تم الحصول عليها فى مرحلة الاستعادة وعند مقارنتها بالبيانات التى تم الحصول عليها أثناء التدريب نجد أن هناك تبايناً كبيراً فى العلاقة المتبادلة بين المؤشرات المختلفة فى ديناميكية الدم وقد اتضح أن قيمة حجم الدم خلال دقيقة واحدة يرتبط بدجة كبيرة بعدد ضربات القلب .

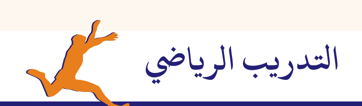
تقنين نظام العمل خلال عمليات استعادة الشفاء

متطلبات التدريب الحديث بما فيه من ارتفاع كبير فى أحجام التدريب وكذا النسبة العالية من التدريبات الخاصة بالشدة أضافت صعاباً أخرى لإمكانية تقنين نظام العمل والراحة بصورة مثالية وذلك بالنسبة لكل من الجرعات التدريبية والدورات التدريبية الصغيرة على حد سواء ، وكذا جعلت من الصعوبة ضمان توحيد الظروف التى تكفل كفاءة العمل فى الاتجاهات التدريبية المختلفة وتحقق أقصى فاعلية لحدوث عمليات استعادة الشفاء وردود الأفعال الخاصة بالتكيف الحيوي بعد العمل .

وتذليل مثل هذه الصعاب يمكن أن يتحقق من خلال اتجاهين مترابطين :

الاتجاه الأول : هو مثالية تخطيط وحدات التركيب المختلفة للعمليات التدريبية (للأحمال التدريبية) .

الاتجاه الثاني : هو المقدرة على توجيه التخطيط الخاص بالوسائل المختلفة لاستعادة الشفاء والتي تستخدم بصورة كبيرة فى التدريب الحديث .





وعلى الرغم من أن وسائل الإسراع من عمليات استعادة الشفاء قد عرفت من زمن بعيد إلا أن التخطيط الخاص بها خلال وضع البرامج التدريبية لم يكن موجوداً تقريباً، ولكن مع بداية التكيف الحاد فى العملية التدريبية فإن مشكلة استعادة الشفاء أصبحت واحدة من المشاكل الأساسية التى يهتم بها التدريب الحديث. حيث أن الفترة الأخيرة قد وجهت العديد من البحوث لحل العديد من التساؤلات الخاصة باستخدام العديد من الوسائل المتتبعة تأثيراتها المختلفة على كل من العمل واستعادة الشفاء. ولقد كان الاتجاه الخاص فى تلك البحوث فى بادئ الأمر موجهاً نحو تحديد الوسائل التربوية والوسائل الخاصة بالعلاج الطبيعي وكذلك الوسائل التقنية والتي تسبب الإسراع من مرور العمليات الخاصة باستعادة الشفاء بعد الجرعة التدريبية المنفذة أو بعد مجموعة منها. حيث أمكن استخدامها من أداء حجم تدريبي كبير خلال الجرعات والدورات الصغيرة والمتوسطة وأمكن الارتفاع بالمستوى العام للمقدرة على العمل مع ضمان عدم الوصول إلى مراحل الإجهاد.

وهذه النتائج بدون شك كانت أساساً لتوصيات بإدخال وسيلة أو أخرى من وسائل استعادة الشفاء أو مجموعة من هذه الوسائل فى مجال التدريب العملي التطبيقي إلا أنه عند ذلك لم يوجه الانتباه بشكل أساسي نحو طبيعة العمل المؤدي ارتباطاً مع خصائص الطرق والوسائل المستخدمة استعادة الشفاء. حيث لم تجر فى البداية البحوث التى توضح تأثير الاستخدام طويل المدى لوسائل استعادة الشفاء على فاعلية العملية التدريبية.

كما أن مجرد الإجابة على إدخال أو عدم إدخال الوسائل المختلفة لاستعادة الشفاء لم يعط الإجابة الكافية بالنسبة للاستخدام الخاص بتلك الوسائل بل إنه فى بعض الأحيان قد أدى إلى التضارب فى الآراء. وبهذا أصبحت المشكلة الخاصة باستخدام وسائل الإسراع فى استعادة الشفاء معقدة بشكل كبير وأدت إلى العديد من التساؤلات.

حيث أنه من المعروف أن التعب والذي ينتج من خلال العمل العضلي يتشكل بظروف محددة ويعتمد على مقدار اشتراك النظم الوظيفية المختلفة فى أدائه. أي أن كل عمل سوف يكون ذا طبيعة خاصة هذا مع مراعاة أن كل وسيلة من وسائل استعادة الشفاء سوف يكون لها تأثيراتها الخاصة على الناحية الحيوية والتي تحدد -ليس فقط لمجرد استخدام الوسيلة، بل قد تكون الوسيلة الجيدة لها - العديد من الظروف الخاصة باستخدامها، كما أن كلا من ظروف الاستخدام هذه سوف يكون لها تأثيراتها المختلفة على الناحية الحيوية للرياضي.

من هذا يتضح ضرورة الأخذ بعين الاعتبار أن يوجد الحساب الدقيق بين التأثيرات التدريبية من جهة ووسائل استعادة الشفاء المقترحة وخصائص تأثيراتها المختلفة على الناحية الحيوية للرياضي من جهة أخرى . والحقيقة أنه فى السنوات الأخيرة قد وضعت العديد من أسس استخدام وسائل استعادة الشفاء حيث ظهر من الأبحاث المواصفات الدقيقة الخاصة بالتعب ، والذي ينتج عن استخدام حمل أو آخر ، كما تم التأكد من فاعلية الاقتراحات الخاصة باستخدام وسائل الإسراع فى استعادة الشفاء .

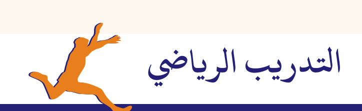
في المجال العملي التدريبي لا تستخدم وسائل استعادة الشفاء الخاصة بطبيعة الاتجاه المؤدي بل إنه تستخدم وسائل استعادة الشفاء الخاصة بالعمل أو الاتجاه الذي سوف تتجه فيه الجرعة القادمة . وحتى تتم الجرعة فى الاتجاه المطلوب مع ضمان وجود النظام الحيوي المستخدم فى مرحلة ما فوق الاستشفاء . ويجب أن يؤخذ فى الاعتبار أن كل وسيلة من وسائل استعادة الشفاء تعتبر فى حد ذاتها حملاً إضافياً على الناحية التربوية للرياضي ، والذي قد يؤثر فى بعض الأحيان تأثيراً كبيراً فى نشاط النظم الوظيفية ، وتجاهل ذلك يمكن أن يؤدي إلى نتائج عكسية (في حالة عدم استخدام وسيلة مناسبة) حيث أنه من الممكن أن يتضاعف التعب ويقل مستوى المقدرة على العمل ويعيق عمليات التكيف ، وتسبب ردود أفعال غير مرضية .

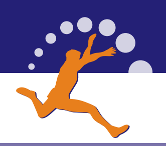
وفي الوقت الحالي فقد تم اتفاق كامل فى آراء المتخصصين فى مجال التدريب الرياضي على أن التأثيرات التدريبية والوسائل الخاصة باستعادة الشفاء يعتبران وجهين مختلفين لعملة واحدة غاية فى الصعوبة ، وبناء على ذلك فإن توحيد وسائل استعادة الشفاء ومؤثرات التدريب فى نظام واحد وعدم الفصل بينهما يعتبران من أهم واجبات توجيه القدرة على العمل واستعادة الشفاء خلال برامج الجرعات والدورات التدريبية الصغيرة .

عمليات استعادة الاستشفاء فى التدريب الرياضي

مزايا عملية استعادة الاستشفاء أثناء النشاط الرياضي :

تتحدد خاصية التغيرات الوظيفية التى تتم أثناء عملية استعادة الشفاء على طبيعة الفعالية العضلية لحد كبير ، حيث تحدث استعادة الشفاء أثناء العمل العضلي وبعده ، وتتسم وظيفة الاستعادة بعد العمل بعدد من المزايا المهمة والتي لا تحدد عملية استعادة





الشفاء فقط وإنما العلاقة المتبادلة بين الوحدة التدريبية السابقة واللاحقة ومن بين هذه المزايا يمكن ذكر الآتي :

- استمرار عملية استعادة الشفاء بشكل منتظم .
- وجود أطوار مختلفة لعملية الشفاء للأجهزة الوظيفية والكفاءة العضلية .
- الاختلاف الزمني لاستعادة الشفاء للأجهزة الوظيفية المختلفة .
- عدم انتظام عمليات استعادة الشفاء فى التدريب الرياضي .

إن عملية استعادة الشفاء يتم فيها تعويض الدين الأكسجيني ، ويرى (هيل) إن عملية استعادة الشفاء تتم فى البداية بشكل سريع ومن ثم تتباطأ ، فبعد تنفيذ تدريب ذي شدة معتدلة فإن عملية تعويض الدين الأكسجيني تتم بشكل سريع ويرجع معدل استهلاك الأكسجين إلى القيمة الأولية قبل التدريب ، أما بعد تنفيذ تدريب ذي شدة عالية فإن عمليات تعويض الدين الأكسجيني تتم بشكل أبطأ من الحالة الأولى . وهناك قسمان من الدين الأكسجيني :

القسم الأول : الدين الأكسجيني غير اللاكتيكي ويرتبط بإعادة تخليق المركبات التى تضم الفسفور ATP – CP .

القسم الثاني : لاكتيكي ويرتبط بالتخلص من الحوامض المؤكسدة (حامض اللبنيك) وقد اتضح أن القيم القصوى للدين الأكسجيني (لاكتيكي) فى التدريب ذي الشدة العالية عند الرياضيين تتراوح بين ٣ – ٥ لتر بينما تتراوح هذه القيم عند الأفراد من غير الرياضيين ١,٥ – ٢,٥ لتر وعندما تكون الكمية المتجمعة من حامض اللاكتيك كبيرة نتيجة التدريب ذي الشدة القصوى فإن الدين (لاكتيكي) يمكن أن يبلغ عند الرياضيين قيمة تتراوح بين ١٢٠ – ٢٣٠ ميلليلتر لكل واحد كيلو جرام من وزن الجسم ، بحيث أن تعويض الدين الأكسجيني (لاكتيكي) يحدث بمقدار ٤٠ – ٥٠ مرة أبطأ مما يحدث عند تعويض الدين الأكسجيني (غير لاكتيكي) ويفسر هذا بصورة خاصة بسبب الإيقاعات المتباينة لتعويض الدين الأكسجيني الشامل بعد التدريب والذي تبلغ قيمته عند الرياضيين ١٥ – ٢٠ لتر أو ٢٠٠ – ٣٠٠ ميلليلتر لكل كجم من وزن الجسم .

وتتم فى الوقت الحاضر متابعة عملية استعادة الشفاء غير المنتظمة ليس فقط حسب قيمة استهلاك الأكسجين وإنما حسب قيمة تفاعلات أخرى تحدث بعد التدريب ،

وقد اتضح أن فترة الاستعادة تعتمد على شدة التدريب وطبيعة النشاط العضلي (تمارين ديناميكية واستاتيكية وتمارين القوة) فمثلاً بعد تنفيذ تمارين الشدة القصوى يحدث بعد مضي (٥ دقائق) تعويض للدين الأكسجيني حوالي خمسة أضعاف أسرع مما يحدث فى الدقائق الـ (١٣) اللاحقة من زمن الاستعادة الكلي وخلال هذه الفترة أي (١٨ دقيقة) يساوي المجموع النبضي أثناء فترة الاستعادة هذه (١٨٢٨+٣٩) نبضة .

وينخفض مؤشر الاستعادة المشار إليه خلال الـ (٥ دقائق الأولى) من (١٣٠٪ + ٤,٥٪ إلى ٤٥٪ + ٣,٣٠٪) أي أنه ينخفض بمقدار (٨٥٪) فى حين يكون الانخفاض فى الدقائق الـ (١٣) اللاحقة بمقدار (٢٪) ووضعت علاقة متشابهة فى قيمة النبض الأكسجيني أيضاً وقد انخفض المؤشر المشار إليه خلال الخمس دقائق الأولى من الاستعادة من قيمة (١٥ ، ١٣) ميلليلتر إلى (٥,٤٦) ميلليلتر فى حين كان الانخفاض فى الدقائق (١٣) اللاحقة قد وصل إلى (٣,٧٧) ميلليلتر فقط .

أما بعد تنفيذ تمارين وفق إيقاع معتدل لفترة (٥) دقائق تم التوصل إلى استنتاج مماثل لاستعادة الأكسجين ، أي عند تنفيذ عمل سهل نسبياً ، تم التوصل أيضاً إلى فترتين للاستعادة فى معظم المؤشرات التى خضعت للبحث ، حيث اتضح أنه خلال الخمس دقائق الأولى هبطت فترة استعادة استهلاك الأكسجين من (٤٦٠ إلى ٤٥٠ ميلليلتر) فقط وقد استعاد النبض قيمته من (١٢٢ إلى ٩٥ ضربة فى الدقيقة الواحدة) خلال الخنس دقائق الأولى وفي الدقائق اللاحقة أي لغاية (٢٠) تراوحت فترة الاستعادة لقيمة النبض بين (٨٠ – ٩٠ ضربة فى الدقيقة الواحدة) ، ومن خلال ما تقدم فإن عدم انتظام استعادة الأجهزة الوظيفية والحركية تشكل صفة مميزة لفترة الاستعادة ، وينبغي أخذ ذلك بنظر الاعتبار عند إيجاد قيمة الاستراحة عند تكرار الأحمال التدريبية ، لأن قيمة الاستراحة المتساوية زمنياً تؤدي إلى نتائج غير متساوية ، وإن أكبر تأثير لزيادة زمن الاستراحة يكون فى الأطوار أو الفترات المبكرة للاستعادة ، أما أقل تأثير فيحدث فى المراحل المتأخرة من الاستعادة ويرى الباحث (ف. م. زاتسوريسكس) أن استعادة الشفاء بعد عدو مسافة ٢٠٠ م استغرقت ١٢ دقيقة ، فعندئذ ستستعاد كفاءة الأداء خلال ٨ دقائق بنسبة ٩٥٪ ، وفي الواقع إن التكرار الثاني سيحدث فى حالة كون الأجهزة الوظيفية قد وصلت إلى مستوى عال من الكفاءة .





العمر والاستشفاء :

يعتبر العمر عاملاً مهماً لتحديد طبيعة عمليات الاستعادة ، ويعتقد بعض الباحثين (سميرنوف ، هانديلمان) أن فترة الاستعادة عند الأطفال بعد حمل تدريبي محدد ، أقصر مما هو عند الكبار ، وفي دراسة أخرى (فاسبيلوف) يشار إلى أنه بعد حمل تدريبي شديد تكون عمليات الاستعادة عند الفتيان أطول بصورة عما هى عليه عند الكبار .

توصلت نتائج التحليل العمري للتغيرات الوظيفية بعد التدريب لمعرفة علاقة عمليات الاستعادة بطبيعة النشاط العضلي ، فبعد تنفيذ تمارين قوة ثابتة حتى انتهاء الجهد ، وبشدة (٥٠٪) من القوة القصوى لأعمار تتراوح بين ١١ - ٢٠ سنة توصلت نتائج التحليل العمري للمؤشرات الوظيفية التالية : التنفس الخارجي ، عدد ضربات القلب ، الضغط الشرياني ، استهلاك الأكسجين وأكسدة الدم . إن أصغر فترة للاستعادة يتسم فيها الأولاد بعمر ١١ - ١٢ سنة ، وكلما كان العمر أكبر أصبحت فترة الاستعادة أطول .

وعند تنفيذ حمل بدني متساوٍ (العمل على دراجة لفترة خمس دقائق) بتردد ثابت كانت فترة الاستعادة للأولاد بعمر ١١ - ١٤ سنة أطول مما هى عليه عند الفتيان والكبار . وفي دراسة أخرى للرياضيين الفتيان بعد مشاركتهم فى سباق الدراجات مسافة ٢٥ - ٣٥ - ٥٠ كم فإن عمليات الاستعادة كانت أطول عند الفتيان مما هو عليه عند الرياضيين الكبار (المستويات العليا) فى مؤشرات تخطيط القلب الكهربائي والدم وهكذا فإن لم يكن الحمل مستخدم من تمرينات القوة الثابتة وحتى استنفاد الجهد ، فعندئذ ستكون فترة الاستعادة فى هذه الحالة عند الأولاد أطول مما هى عليه عند الكبار (فولكو) .

وطبقاً لما تقدم فإن المعلومات المتوفرة فى المصادر حول طول فترة الاستعادة بعد الأحمال التدريبية عند الفتيان من أعمار مختلفة وعند الكبار لا تتناقص بل هى تعكس فى كل حالة خاصة شكلاً مختلفاً للتكيف إزاء التمارين البدنية ، ومن أجل وصف عمليات استعادة التنفس والدورة الدموية طبقاً للخصائص العمرية تحظى الدراسات التى تنفذ فى ظروف زيادة الحمل البدني بأهمية خاصة ، فإن مثل هذا الاهتمام فى الدراسات يعكس بصورة دقيقة نتائج المؤشرات الوظيفية المتعلقة بالدراسة ، حيث إن زيادة الشدة وعدد تكرار التمارين وكذلك تغيير زمن الاستراحة من أجل زيادة الحمل البدني ، ساعدنا فى التوصل إلى الاستنتاجات التالية :

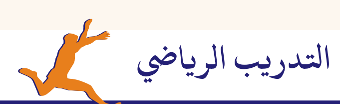
كلما كان عمر الفرد الخاضع لبحث أصغر (١١ - ١٢ سنة) كانت شدة الوظائف التنفسية والدورة الدموية أكبر كلما كانت العلاقة المتبادلة لهذه الوظائف أقل كفاءة كلما تطلب ذلك زيادة التكيف للاستجابة لزيادة شدة التمارين . وكلما كان عمر الفرد الخاضع للبحث أقل ، وكلما بطأت بمقدار أكبر عملية استعادة الأجهزة الوظيفية وكفاءة الأداء العضلي أثناء إعادة الركض مرات عديدة لمسافة ٣٠ - ١٠٠ - ٢٠٠ متر .

إن التغيرات المؤثرة بعد تنفيذ الحمل البدني للوظيفة التنفسية ووظيفة الدورة الدموية يتناغم مع تغيير الجهاز العصبي العضلي (الزمن الكامن للتقلص الإرادي) (الزمن الكامن للاسترخاء الإرادي) وزمن النشاط الكهربائي للتقلص الإرادي الأقصى ، ويلاحظ عند الأطفال بعمر (١١ - ١٢ سنة) أنه أثناء زيادة الحمل البدني تحدث زيادة كبيرة فى المؤشرات الخاضعة للبحث مما هى عليه عند الكبار بعمر (١٨ - ٢٠ سنة) .

إن زيادة المؤشرات المشار إليها بقيمة كبيرة (حسب بيانات الدقيقة الأولى لفترة الاستعداد) وعودتها بشكل بطيء إلى الاستعادة الأولية دليل على التغيرات الجوهرية فى الديناميكية العصبية كاستجابة لزيادة الحمل البدني عند الأولاد مقارنة بما عند الكبار .

عند تقليل التغيرات الناتجة عن عمليات الاستعادة ينبغي تاشير خاصية معينة إذ يحدث مع تقدم العمر تغير فى العلاقة بين الطلب على الأكسجين والدين الأكسجيني وتزداد فى مرحلة الشيخوخة من الرجال بعد تنفيذ التمارين ليس فقط القيمة المطلقة للدين الأكسجيني وإنما أجزاؤه فى الطلب الأكسجيني وهكذا فإن تلبية الطلب الأكسجيني كما لو أنه يزاح إلى فترة ما بعد الحمل ، لذا يحدث عند الشيوخ تعويض نقص الأكسجين فى الأنسجة بمعدل أكثر بطئاً مما هو عليه عند الشباب ، على الرغم من التغير الكبير للتنفس الخارجي بعد التمارين ، وعليه فإن تعويض نقص الأكسجين للأنسجة بمعدله البطيء عند الشيوخ فى مرحلة استعادة الشفاء بعد تنفيذ حمل بدني مختلف لا يوجد عند جميع الأفراد من الشيوخ ، فعند بعض الأشخاص الذين خضعوا للاختبار يلاحظ حتى بعد تجاوزهم عمر (٦٠ سنة) ظهور انخفاض طفيف فى هذا المؤشر .

إن الأطوار المبكرة لفترة الاستعادة بعد الحمل البدني يشكل اهتماماً فى التطبيق الرياضي عند تقويم نتائج تمارين بدنية انفرادية وكذلك عند وصف تأثير التمارين





السابقة على التمارين اللاحقة ، وعند تحويل عوامل استعداد الرياضي لتكرار النشاط الرياضي ، وعند تنفيذ تمارين بدنية تدريبية مع أشخاص بأعمار مختلفة ، وهكذا فإن دراسة عمليات الاستعادة عند تنفيذ الأحمال البدنية ساعدت فى التوصل إلى النتائج التالية :

- تكمن طبيعة الاستعادة ، فى الظواهر الوظيفية التى تؤثر فى الأنسجة وفي منظومة العصب المركزي .
- تتسم عمليات الاستعادة كونها غير منتظمة ، إذ تحدث فى بداية الاستعادة بصورة سريعة ثم تتباطئ ، لذا فإن زيادة الزمن الذي يخصص للاستراحة يكون له تأثير كبير فى الأطوار المبكرة وتأثير قليل فى الأطوار المتأخرة من الاستعادة .
- عند التخطيط للأحمال البدنية المتكررة ينبغي الأخذ بعين الاعتبار أطوار تغير كفاءة الأداء فى فترة الاستعادة .
- إن الحمل المنفذ فى طور انخفاض كفاءة الأداء سيكون أقل تكيفاً مقارنة بالحمل الذي سينفذ فى فترة مضاعفة كفاءة الأداء .
- إن استعادة المؤشرات الوظيفية لكفاءة الأداء فى أوقات مختلفة يعتبر من العوامل المثالية لاستعادة تنفيذ التكرار التالي . إن أفضل اختبار لكفاءة الأداء فى فترة الاستعادة هو حجم التنفس فى الدقيقة واستهلاك الأكسجين ، وتعتبر قيمة النبض كمؤشر للاستعداد لتنفيذ التكرار التالي ذو أهمية كبيرة حيث تزداد أهميته عند مقارنته مع المتغيرات الوظيفية لكفاءة الأداء .
- يؤثر العمر على عمليات الاستعادة ، فسرعة الاستعادة بعد تنفيذ حمل بدني (استأتيكي) بقيمة (٥٠٪) من القيمة القصوى حتى استنفاد الجهد عند الأطفال بعمر (١١ – ١٦ سنة) يحدث بصورة أسرع مما هو عليه عند الكبار ، وعند تنفيذ حمل بدني شديد فى ظروف زيادة الحمل فإن الاستعادة عند الأطفال تحدث بصورة أبطأ مما هو عليه عند الكبار ، ومع تقدم العمر فإن عمليات استعادة الشفاء تتباطئ .

بعض القواعد الخاصة بعملية الاستشفاء

- تعد عملية الاستشفاء بعد أداء التدريب الرياضي فى غاية الأهمية لجميع الرياضيين وهي تشغل المهتمين بالمجال الرياضي .
- امتلاء مخازن العضلات بالفوسفات يكون سريعاً جداً فى الدقائق الأولى من فترة الاستشفاء حيث تتراوح الفترة المطلوبة لذلك من ٢ – ٣ دقائق .
- يساعد القيام بالتمرينات المتقطعة التى تشمل على فترات راحة بينية على امتلاء وتجديد الفوسفات لاستخدامه فى فترات العمل التالية .
- الطاقة اللازمة لتجديد مخازن الفوسفات تستمد من عمليات الأكسدة الهوائية بالإضافة إلى عمليات تكسير حامض اللاكتيك وتستغرق حوالي ٦٠ – ٩٠ دقيقة .
- مقدار كمية الدين الأكسجيني يتم تعويضها أثناء عملية الاستشفاء وعادة ما تستهلك فى فترة الراحة وينطبق ذلك على الدين الأكسجيني لحامض اللاكتيك .
- مخازن الأوكسيهيموجلوبين (٠,٥ لتر) مهمتها هى تسهيل عملية انتشار الأكسجين داخل الأنسجة العضلية بواسطة أجسام الميتوكندريا أثناء التمرينات البدنية ومخازن الأوكسيهيموجلوبين تمتلئ فى غضون عملية الاسترداد .
- امتلاء العضلات بالجليكوجين فى غضون عملية الاسترداد بعد التمرينات المستمرة الطويلة يستغرق حوالي ٤٦ ساعة إذا تناول الفرد الرياضي كميات مضاعفة من الكربوهيدرات فى الغذاء .
- تمتلئ العضلات بحوالي (٦٠٪) من الجليكوجين فى أول عشر ساعات من عملية الاسترداد .
- تكرار تدريبات التحمل لعدة أيام يؤدي إلى نقص فى مخازن الجليكوجين حيث ينقص مستواه مع مرور أيام التدريب ويستمر على ذلك ما دام الفرد الرياضي لا يتناول كميات كافية من الكربوهيدرات وهذا بدوره يؤدي إلى التعب العضلي المزمن .
- الرياضيون الذين يتناولون كميات عادية من الكربوهيدرات فى غذائهم ثم يؤدون تدريبات لوقت قصير (أي بشدة عالية – متقطعة) تمتلئ عضلاتهم بالجليكوجين بعد ٢٤ ساعة وحوالي (٤٥٪) تمتلئ فى أول خمس ساعات فى فترة الاستشفاء وقليل





جداً من الجليكوجين يعاد تكوينه بعد ٣ دقائق من فترة الاسترداد حتى إذا لم يتناول الفرد أي غذاء بعد التدريب .

- الألياف العضلية البيضاء تمتلئ بالجليكوجين أسرع من الألياف العضلية الحمراء .
- يتحول قدر من حامض اللاكتيك إلى جليكوجين بواسطة الكبد عن طريق الأكسدة الهوائية ويساعد ذلك فى سرعة تعويض ثم إمداد العضلات بما فيها من الجليكوجين .
- تعتمد عمليات أكسدة اللاكتيك على الأكسجين الذي يدخل إلى الرئتين ثم ينتقل إلى الدم ، لذلك ينصح بأن تكون عملية التهوية الرئوية بعد التمرينات عميقة ويفضل الابتعاد عن التنفس السطحي بقدر الإمكان .

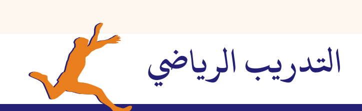
الاستشفاء الناقص under-recovery

هناك فرق بين التدريب الزائد والاستشفاء الناقص Under recovery ، التدريب الزائد Overtraining يرجع مفهومه إلى تكرار التعب وانخفاض مستوى الأداء نتيجة التدريب الكثير جدا أو ضغط التدريب ، والاستشفاء الناقص Under recovery يرجع مفهومه إلى تراكم التعب وانخفاض مستوى الأداء نتيجة لعدم كفاية الاستشفاء خارج الملعب بما يشمله من إعادة الترميم والتغذية والنوم وقصر الفترات بين المباريات وبعضها بما لا يتيح الفرصة للاستشفاء إضافة إلى ما سبق تؤدي أخطاء التدريب إلى ما تحت الاستشفاء مثل:

- البرامج التدريبية ذات الوتيرة الواحدة المملة .
- التدريب بما يزيد عن ٣ ساعات فى اليوم .
- زيادة النسبة المئوية للتدرج فى التدريب عن ٣٠٪ أسبوعيا .
- تجاهل التبادل ما بين أيام التدريب الشديدة وأيام التدريب السهلة .
- عدم وجود خطة تدريبية زمنية يراعى خلالها وضع أسبوع للاستشفاء كل ٢ - ٣ أسابيع .
- عدم تحديد أيام للراحة خلال خطة التدريب .
- كثرة التدريب .

ذكر أحد لاعبي التنس المحترفين أن نجاحه الحالي يرجع إلى تدريبه على التنس كان أقل بالنسبة لعمليات إعادة الشحن والانقطاع الإجباري عن التدريب نتيجة الإصابة، ولذلك كان أقل اللاعبين إجهادا واحتراقا ، ولذلك ليس من الغريب أن يظهر بعض الرياضيين بمستوى أداء أفضل بعد انقطاعهم الإجباري عن التدريب نتيجة لمرض أو إصابة خفيفة ، ومثال على ذلك ما حققته متسابقتان ألمانيتان من ميداليات فى بطولة العالم للانزلاق على الجليد بالرغم من انقطاعهم اجباري عن التدريب خلال الاسابيع قبل البطولة ، ففي بعض الأحيان تكون الإصابة سببا فى انقطاع الرياضي عن التدريب دون الشعور بالذنب ، وقد سرح أحد متسابقي الدراجات المحترفين أنه حقق أفضل نتائجه فى العام الذي تدرب فيه أقل بينما فى السنوات الأخرى كان يحضر إلى السباقات وهو يشعر بالتعب وألم فى عضلات الرجلين وتصلب بالعضلات وقد لوحظ أن الرياضيين الذين كان مستوأهم التدريبي أقل لعدة شهور أمكنهم أن يحققوا نتائج جيدة مفاجاة بعد ١٢ أسبوعاً من التدريب الخفيف .

في الرياضة يوجد ترابطا واضحا بين حالة الاستشفاء الحالية والإنجاز فى المنافسة ولذلك يجب برمجة الاستشفاء الفسيولوجي والاستشفاء النفسي كجزء مكمل للبرنامج التدريبي ، ويحتاج الرياضي إلى استشفاء خاصة عندما تشتد شدة وحجم الأحمال التدريبية وخلال معسكرات التدريب لتجنب الإصابة بالتدريب الزائد ولذلك يجب دائما مراقبة حالة الرياضي بصفة مستمرة حتى يتم التأكد من الاستشفاء وتجنبا لتبعات ذلك من التأثيرات الفسيولوجية والنفسية السالبة تكون لها خطورتها على البرنامج التدريبي ، لذلك فإن الدمج بين حجم وشدة حمل التدريب المناسبة مع الراحة والاستشفاء بين جرعات التدريب هو أساس نجاح الرياضي فى الوصول إلى قمة الأداء (الفورمة الرياضية)، ولكن يصعب دائما تحديد النقطة التى يمكن أن يصل إليها الرياضي ويحدث التدريب الزائد ، وهذا لايعني بالضرورة تخفيض حمل التدريب لتجنب حالة التدريب الزائد لان ذلك يتطلب التعامل مع الرياضيين كل على حدة وبشكل فردي .





الضغط stress .



يعني الضغط من الوجهة البيولوجية عدم الثبات أو الانحراف عن المستوى البيولوجي أو النفسي العادي ومنذ السبعينيات فرق علماء النفس بين مفهوم الضغط stress والإجهاد Strain باعتباره أن الضغط هو عوامل موضوعية تؤثر على الأفراد من الخارج بينما يفهم الإجهاد بأنه نتيجة هذه الضغوط المؤثرة على الفرد ، ونظرا لقلة استخدام مصطلح الإجهاد باعتباره الناتج عن الضغوط الخارجية فإننا سوف نستخدم الضغط بنفس هذا المعنى ، وسوف يستخدم مصطلح الضواغط Stressors بمعنى المثيرات حيث أن نفس المثيرات التى تقع على الأشخاص تؤدي إلى درجات مختلفة من الاستجابة لها وفقا للفروق الفردية بين الأفراد فيمكن للمثير أن يؤدي إلى تأثيرات سلبية أو إيجابية وفقا لاختلاف الأشخاص وعمليات الاستشفاء ، وليس شدة المثير لها تأثيرها وحدها ولكن أيضا فترة دوام المثير وكذلك توزيعه الزمني وطبيعته ، والمثير عادة ما يصاحبه حالات انفعالية مثل القلق والغضب التى ترفع من استثارة نشاط الجهاز العصبي المركزي والأتونومى وتغير الاستجابات الهرمونية للوظائف وتغيرات سلوكية مما يستثير عمليات التكيف ومواجهة المثيرات .

وحدات التدريب لاستعادة الاستشفاء

إن وحدات استعادة الاستشفاء تعتبر نادرة الحدوث داخل برامج التدريب الرياضي المنخفضة .

وينصح الخبراء فى مجال الرياضية بضرورة تخصيص وحدات لاستعادة الاستشفاء حيث إنها تعمل على تحسين الأداء وتقليل نسبة الإصابات . لذلك يجب على المدربين

والرياضيين الاهتمام باستعادة الاستشفاء نظراً لأهميته فى إعادة التخزين وإعادة تكوين مصادر الطاقة بعد أداء الوحدات التدريبية العنيفة .

إن تأثير التدريب الزائد يمكن أن يؤثر بصورة سلبية لشهور طويلة ويحتاج إلى فترة طويلة من إعادة التأهيل وللتغلب على هذه العناصر فقد أظهرت نتائج العديد من الدراسات مثل دراسة ماتوزفسكى ١٩٨٥ Matusezewski زالاسكى ١٩٨٢ Zalesky ، أنه يجب الاهتمام بأداء وحدات لاستعادة الاستشفاء للتقليل من احتمال حدوث ظاهرة التدريب الزائد وتقليل فرص حدوث الإصابات ويوضع الجدول السابق بعض علامات والظواهر التى تظهر نتيجة لأداء جرعات تدريبية ذات شدة عالية حتى ولو لم تظهر العلامات التقليدية لظاهرة التدريب الزائد ..

طرق استعادة الاستشفاء

يمكن تقسيم طرق استعادة الاستشفاء إلى ٤ أقسام (طرق أساسية) وهى :

- نسبة العمل / الراحة متضمنة أداء أنشطة خفيفة لاستعادة الاستشفاء .
- التغذية .
- العلاج الطبيعى (التدليك .. الخ).
- التدريب النفسى Psycho-Regulatory .

١- نسبة العمل / الراحة

يجب أن تتناسب فترات الراحة مع الأداء من حيث الشدة والحجم . حتى أن حجم التدريب وشدته فى فترة الإعداد (بداية الموسم) وفى فترة المنافسات تختلف ، ففى فترة الإعداد لضمان الوصول إلى زيادة استعادة الاستشفاء (Compensatory) يمكن أداء ٣ أسابيع تدريبات مع زيادة حمل التدريب بشكل ملحوظ تم تخفيض الحمل فى الأسبوع الرابع وذلك لاستعادة الاستشفاء وخلال فترة المنافسات فإن التدريب يكون ما بين وحدات تدريبية فترات استشفاء إيجابية على شكل موجات (ما بين ارتفاع وانخفاض وذلك لإتاحة الفرصة للجسم لاستعادة الاستشفاء) .





ومن السابق يتضح أن تخطيط أحمال التدريب ما بين الأسابيع التدريبية وما بين الوحدات التدريبية وداخل الوحدات التدريبية ذاتها ما بين الارتفاع والانخفاض بأحمال التدريب مع إتاحة الفرص لاستعادة الاستشفاء يعمل على زيادة حدوث التكيف الفسيولوجى ويقلل من حدوث الإصابات ويعمل على سرعة استعادة مخزون الجليكوجين .

٢- التغذيـة



إن التغذية للرياضيين سواء أثناء التدريب أو المنافسات تختلف تبعاً لنوع النشاط البدني أو مسافة السباق وعامة فإنه من المطلوب أن يتناول الرياضي كميات كافية من الكربوهيدرات .

ويذكر العديد من الخبراء فى مجال التغذية أن التحميل بالكربوهيدرات يساعد على زيادة المخزون من الجليكوجين ويساعد على منع ظهور التعب مبكراً . كما أن تناول الماء يساعد على منع حدوث التعب .

ويحتاج الرياضي إلى غذاء متوازن ما بين اللحوم والاسماك والفواكه والخضروات والحبوب والخبز ، كما أن هناك حاجة أكثر إلى البروتين نظراً لإسهمماًته فى تكوين العضلات ، وبصفة عامة فإنه يراعى زيادة كميات الكربوهيدرات لدى متسابقي السرعة .

ويحتاج متسابقي التحمل إلى زيادة كميات فيتامينات E.A.C وذلك لأنها مضادات للأكسدة ، وهناك فيتامينات تساعد الرياضيين على الاستمرار فى أداء التدريبات ذات الشدة العالية .

كذلك يجب الاهتمام بالوجبات الغذائية قبل وبعد الوحدات التدريبية وخلال المنافسات. وذلك عن طريق زيادة المخزون من الطاقة وتقليل حدوث التعب مع تجديد التالف من الأنسجة .

٣- العلاج الطبيعى

هناك العديد من الوسائل التى تعمل على زيادة سرعة استعادة الاستشفاء منها التدليك، التبادل بين الدش الساخن والبارد ، التدليك داخل الماء ، هيدروماج ، حمامات البخار ، السونا.

٤- التدليك

أجريت دراسات عديدة على تأثير التدليك الرياضي بصفة عامة وأهميته خلال النشاط الرياضي وتأثيره على سرعة الاستشفاء .

فقد قامت (زينب العالم) بدراسة عن تأثير أنواع التدليك على الكفاءة العضلية للرياضيين باستخدام رسم العضلات الكهربي واستخدمت الباحثة جهاز EMG لرسم النشاط العضلي للرأس الخارجية للعضلة ذات الأربع رؤوس الفخذية ، وكانت عينة البحث ٨٤ محاولة لكل نوع من أنواع التدليك أي بواقع ٢٥٢ محاولة وكانت أهم نتائج البحث ما يلي :

- ساعد التدليك الرياضي على الاحتفاظ بثبات الحالة الداخلية للجسم بعد أداء الأحمال البدنية وخلال رحلة الاستشفاء .
- يعتبر التدليك العجني أكثر تأثيراً من الأنواع الأخرى من حيث رفع مستوى النشاط الكهربائي خمسة أضعاف الراحة السلبية .
- استخدام التدليك المركب يساعد على إزالة التعب من العضلة أكثر من استخدام كل نوع على انفراد وكان أفضل تركيب هو التدليك العجني مع المسحي .

كما قام (بيريوكوف ١٩٧٤) بدراسة عن طريق التدليك الرياضي الاستشفائي بعد الحمل أقل من الأقصى فى الرياضات ذات الطابع التكراري وكان من أهم أهداف هذه الدراسة ما يلي :





- التعرف على مدى التدليك الاستشفائي للمجموعات العضلية المجهدة وغير المجهدة .
- التعرف على مدى تأثير قدرة العضلات على سرعة الاستشفاء فى ضوء استمرار جلسة التدليك لمدة ٧ دقائق أو ١٢ دقيقة على أن يبدأ التدليك فى بداية الدقيقة الرابعة من انتهاء الحمل البدني الأقل من الأقصى .
- التعرف على أنسب طرق استعمال التدليك الرياضي الاستشفائي .

وقد قام (بيريوكوف) بإجراء دراسة مستقلة لكل هدف من أهداف البحث السابق ذكرها وقد أظهرت نتائج بيريوكوف الآتي :

- إن إجراء التدليك للعضلات العاملة بعد أداء الحمل البدني الأقل من الأقصى يعطي تأثيراً إيجابياً واضحاً على سرعة استشفاء الكفاءة العضلية .
- إن تدليك العضلات المشاركة ثانوياً فى أداء الحمل البدني لم يؤد إلى استعادة الشفاء بدرجة كافية .
- إن تدليك عضلات أي جزء من أجزاء الجسم لمدة ١٢ دقيقة يعطي تأثيراً أفضل من الراحة السلبية لمدة ١٢ دقيقة .
- إن التدليك لمدة ١٢ دقيقة سواء بدأ من بداية الدقيقة الرابعة أو من بداية الدقيقة الثانية عشر أعطى نتائج أفضل من التدليك لمدة ٧ دقائق تحت نفس الظروف .

كذلك قام (دويرفسكي ١٩٨٠) بدراسة عن أثر استخدام التدليك وجرعات الأكسجين بعد أداء الأحمال البدنية عالية الشدة على لاعبي الهوكي وتهدف هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام التدليك وجرعات مختلفة من الأكسجين على بعض الوظائف الحيوية لمجموعة من لاعبي الهوكي . وقد توصل الباحث إلى استنتاج أن وقد توصل الباحث إلى استنتاج أن التدليك العام مع إعطاء جرعات من الأكسجين يؤدي إلى :

- زيادة سرعة الاستشفاء للكفاءة العضلية .
- تحسين معدل سرعة النبض .
- سرعة العودة إلى التنفس الطبيعي .
- زيادة المقدرة البدنية للاعبي الهوكي .

- سرعة الاسترخاء والنوم الطبيعي .
- ارتفاع درجة حرارة الجسم مما يؤدي إلى تنشيط الدورة الدموية .
- خفض التوتر العضلي .

كما قام (بيشكوف ١٩٨١) بدراسة تتضمن مقارنة تأثير التدليك العام والتدليك الجزئي على الحالة الفنية والوظيفية للناشئين فى رياضة الجمباز وقد طبقت هذه الدراسة على مجموعة من الناشئين الذكور والذين تتراوح أعمارهم ما بين ١٤ - ١٦ سنة وقد بلغ عدد العينة عشرة لاعبين ممن استخدم عليهم نوعي التدليك (العام - الجزئي) وقد استغرق إجراء جرعة التدليك الجزئي من ١٥ - ٢٠ دقيقة على عضلات الظهر والذراعين . وكانت من أهم النتائج لهذه الدراسة أن التدليك الشامل النوعي التدليك العام والجزئي يعتبر أكثر فاعلية بالنسبة لزيادة مقاومة التعب البدني أثناء الأداء الرياضي .



يعتبر التدليك من الوسائل الشائعة والمهمة لاستعادة الاستشفاء ، وهناك عدة مصطلحات للتدليك تستخدم لاستعادة الاستشفاء هى :

- التدليك الاهتزازى (Vibration Shaking)
- التدليك النقرى Percussion
- التدليك العجنى Kneading
- تدليك الضربات (Stroking effleurage)
- التدليك الاحتكاكى Friction



ويستخدم التدليك الرياضي وفقاً للهدف المطلوب وقد يكون مزيجاً من أنواع التدليك السابقة على حسب فترة الموسم .

ويؤدى المساج (التدليك) فى :

أ ـ خلال وحدات التدريب للمساعدة على أداء الرياضي للأحمال التدريبية .

ب ـ التدليك الإعدادى (التمهيدى) والذى يؤدى كجزء من الإحماء ، حوالى ١٥-٢٠ دقيقة قبل بدء المنافسات .

جـ- التدليك الاستشفائى ويؤدى بعد أداء التدريب أو بعد أداء المنافسات وهذا النوع من استعادة الاستشفاء أسرع من ٢-٣ مرات أكثر من الراحة الإيجابية ويساعد هذا النوع من التدليك على إزالة التعب وتنخفض (تقليل) توتر العضلات .

ويعتمد التدليك الاستشفائى على نوع النشاط المؤدى وشدة العمل (حمل التدريب). فعندما يكون الرياضي تحت تأثير التدريبات العنيفة فإنه يتضح بأنه يؤدى التدليك الاستشفائى يجب أن يكون بعد ٢-٦ ساعات بعد التدريب أو المنافسات ، وتؤدى بواقع ١-٢ مرة من الأسبوع إلى ٣ مرات فى اليوم وفقاً لنوع النشاط الرياضي المؤدى وشدة حمل التدريب .

وفترة دوام جلسة التدليك تكون تبعاً لعدة متغيرات منها مساحة سطح الجسم الذى سوف يتم أداء التدليك عليه فتدليك الجسم كله يحتاج إلى ٤٠-٩٠ ق بينما يحتاج التدليك الموضعى فترة ما بين ١٠-٣٠ ق .

جدول (٨١) تأثير التدليك

الانعكاس	التأثير الميكانيكى
- استرخائى	الاحتكاك للإحماء (التدليك المسحى)
- تقليل الألم - زيادة سرعة سريان الدم بالشعيرات الدموية	- الدفع القلبي وزيادة سرعة سريان الدورة الدموية - مطاطية الأنسجة - زيادة تنشيط عمل الأنزيمات - زيادة مطاطية الأنسجة والألياف

٥- التدريب النفسى - المتكرر Psycho- Regulatory Training

يشيد التدريب النفسى إلى عدد العمليات بصفة عامة التى تستخدم لمساعدة الرياضي على مقاومة الضغوط .

وهناك العديد من الطرق التى يمكن استخدامها فى هذا المجال من أهمها ، تدريبات الاسترخاء ، التدريب الأوتوجينى ، تدريبات التنفس ، التدليك الاسترخائى والاهتزازى .

وعلى الرغم من أن الراحة الإيجابية تعتبر من العناصر المهمة فى استعادة الاستشفاء فإن الوقت الذى يستخدم فى الراحة الإيجابية يمكن أن يستخدم فى أداء التدريبات النفسية .

كذلك تستخدم هذه التدريبات فى تقليل التوتر العضلى مما يساعد على زيادة سرعة رد الفعل عند استخدامها ضمن برامج التدريب اليومية وبالتالى يحدث تحسن فى قدرات الفرد سواء أثناء التدريب أو المنافسات .

كما أن التدليك الاسترخائى يساعد على استرخاء العضلات مما ينتج عنه انخفاض فى معدل القلب وضغط الدم وتحسن فى الحالة الانفعالية والمزاجية .

اعتبارات يجب مراعاتها

إن الأربعة مناطق الأساسية لاستعادة الاستشفاء يمكن من خلالها عمل نظام لاستعادة الاستشفاء وفقاً للمتطلبات الفسيولوجية والنفسية لكل رياضى . ومن ثم فإن هذه الوحدات الاستشفائية يجب إضافتها مع الوحدات التدريبية العادية. وداخل الإحماء والتهدئة فى نهاية الوحدة التدريبية .كما أن التدريبات (المطاطية) ، السونا ، الدش الساخن والبارد وبالتبادل فى العملية الاستشفائية التى يمكن أن يؤديها الرياضي بنفسه بالإضافة إلى الاهتمام بالتغذية . وبالتالى فيجب الاهتمام ببرامج استعادة الاستشفاء بما يتناسب مع برامج التدريب.

التخطيط لاستعادة الاستشفاء للمنافسات :

أنجلا كلدر ١٩٩٥ -Angela Calder





كل أسبوع يخطط له كالتالى:

- العمل / الراحة
- المنافسات / أوقات التدريب
- التحكم فى الإيقاع الحيوى – النوم – الوجبات الغذائية لفترات الراحة فى الجدول التدريبي – يجب أن يكون استرخائى .

العلاج الطبيعى

- المطاطية .
- التدليك المائى .
- التدليك الذاتى .

التدريبات النفسية

- الموسيقى (استرخاء) .
- التخيل .
- الفيديو (الفكاهات .. الخ من البرامج التى تزيل التوتر) .
- القراءة .

كيف يتم استشفاء الرياضي من تأثير جرعة التدريب؟

يعتبر المبدأ الأساسي للتدريب هو توالي فترات الاستشفاء (الراحة) وفترات التدريب (التحميل) وما ينتج عن ذلك من استثارة الجسم لكي يحدث التكيف adaptation الذي يصاحب الأداء البدني وأن أى اختلال لهذا التوازن ما بين التدريب كثيرا والاستشفاء قليلا يؤدي إلى التعب المزمن، ولتقييم حالة الاستشفاء يستخدم مقياس بورج ٦– ٢٠ كما فى الجدول التالي .

جدول (٨٢) مقياس الاستشفاء

(KENTTA, G., AND HASSMEN,1998)

التقدير	التقدير	الدرجة		
استشفاء	ضعيف جدا جدا Very, very poor recovery	٦	٧	٨
استشفاء	ضعيف جدا Very poor recovery	٩	١٠	
استشفاء	ضعيف Poor recovery	١١	١٢	
استشفاء	مقبول Reasonable recovery	١٣	١٤	
استشفاء	جيد Good recovery	١٥	١٦	
استشفاء	جيد جدا Very good recovery	١٧	١٨	
استشفاء	جيد جدا جدا Very, very good recovery	١٩	٢٠	

بناء على تقسيم Senttä and Hassmén (١٩٩٨) لهذا الاختبار يقسم الاستشفاء إلى نوعين هما : الاستشفاء الملاحظ perceived recovery والاستشفاء العملي action recovery :

الاستشفاء الملاحظ perceived recovery

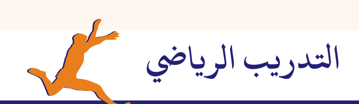
في هذا النوع من الاستشفاء يطلب من الرياضي أن يصنف الاستشفاء خلال ٢٤ ساعة قبل وقت النوم بما فى ذلك نوعية النوم فى الليلة السابقة بناء على مقياس النوم بالجدول السابق.

الاستشفاء العملي action recovery

يقوم الرياضي فى هذا النوع من تقييم الاستشفاء بتسجيل تقدير هل لاستشفاء تحت أربعة تصنيفات هى :

التغذية والتروية – النوم والراحة – الاسترخاء والمساندة المعنوية – المطاطية والراحة النشطة.

تلخص هذه التصنيفات الأربعة العوامل التى يمكن أن تؤثر على الاستشفاء والتي يجب أن تؤخذ فى الاعتبار عند جمع المعلومات عن الاستشفاء، وكما فى تقييم الاستشفاء





المدركي كون تقييم الاستشفاء العملي خلال فترة ٢٤ ساعة ويكون التسجيل وفقا لكل تصنيف من التصنيفات الأربعة ويبلغ المجموع الكلي ٢٠ درجة على أن تحقيق ١٣ درجة يعني أن الاستشفاء من تأثير التدريب لم يكتمل .



ويوضح الجدول التالي مثال لتقييم الاستشفاء العملي وفقا للتصنيفات الأربعة .

جدول (٨٣) مثال لتقييم الاستشفاء العملي وفقا للتصنيفات الأربعة (التغذية والتروية)

(MACKENZIE,2006)

التصنيف	الدرجة
الإفطار	١
الغذاء	٢
العشاء	٢
الوجبات الخفيفة بين الوجبات	١
تناول الكربوهيدرات بعد التدريب	٢
كفاية تناول السوائل على مدى اليوم	١
كفاية تناول السوائل أثناء وبعد التدريب	١
الدرجة العظمى للتصنيف	١٠

جدول (٨٤) مثال لتقييم الاستشفاء العملي وفقا للتصنيفات الأربعة (النوم والراحة)

(MACKENZIE,2006)

التصنيف	الدرجة
ليلة جيدة من النوم الجيد	٣
غفوة نهارية (٢٠ – ٦٠ دقيقة)	١
الدرجة العظمى للتصنيف	٤

جدول (٨٥) مثال لتقييم الاستشفاء العملي وفقا للتصنيفات الأربعة (الاسترخاء والمساندة المعنوية)

(MACKENZIE,2006)

التصنيف	الدرجة
ليلة جيدة من النوم الجيد	٢
غفوة نهارية (٢٠ – ٦٠ دقيقة)	١
الدرجة العظمى للتصنيف	٣

جدول (٨٦) مثال لتقييم الاستشفاء العملي وفقا للتصنيفات الأربعة (المطاطية والراحة النشطة)

(MACKENZIE,2006)

التصنيف	الدرجة
التهدئة المناسبة بعد كل فترة تدريب	٢
تمرينات مطاطية لجميع المجموعات العضلية العاملة	١
الدرجة العظمى للتصنيف	٣
الدرجة العظمى للتصنيفات الأربعة	= ٢٠ درجة





الإدراك الذاتي الفردي individual perception

الهدف هو استخدام وسائل استرخاء متنوعة (تمرينات التنفس – التدليك وغيرها) لاختبار الحالة النفسية المصاحبة للاستشفاء الضعيف بحيث يمكن للمدرب المقارنة بين الاستشفاء وحمل التدريب .

التدليك الرياضي وتأثيره على سرعة استعادة الشفاء

أجريت دراسات عديدة على تأثير التدليك الرياضي بصفة عامة وأهميته خلال النشاط الرياضي وتأثيره على سرعة الاستشفاء .

فقد قامت (زينب العالم) بدراسة عن تأثير أنواع التدليك على الكفاءة العضلية للرياضيين باستخدام رسم العضلات الكهربي واستخدمت الباحثة جهاز EMG لرسم النشاط العضلي للرأس الخارجية للعضلة ذات الأربع رؤوس الفخذية ، وكانت عينة البحث ٨٤ محاولة لكل نوع من أنواع التدليك أي بواقع ٢٥٢ محاولة وكانت أهم نتائج البحث ما يلي :

١- ساعد التدليك الرياضي على الاحتفاظ بثبات الحالة الداخلية للجسم بعد أداء الأحمال البدنية وخلال رحلة الاستشفاء .

٢- يعتبر التدليك العجني أكثر تأثيراً من الأنواع الأخرى من حيث رفع مستوى النشاط الكهربائي خمسة أضعاف الراحة السلبية .

٣- استخدام التدليك المركب يساعد على إزالة التعب من العضلة أكثر من استخدام كل نوع على انفراد وكان أفضل تركيب هو التدليك العجني مع المسحي .

كما قام (بيريوكوف ١٩٧٤) بدراسة عن طريق التدليك الرياضي الاستشفائي بعد الحمل أقل من الأقصى فى الرياضات ذات الطابع التكراري وكان من أهم أهداف هذه الدراسة ما يلي :

١- التعرف على مدى تأثير التدليك الاستشفائي للمجموعات العضلية المجهدة وغير المجهدة .

٢- التعـرف على مـدى تأثـير قـدرة العضـلات على سرعـة الاستشـفاء فى ضوء اسـتمرار جلسـة التدليك لمدة ٧ دقائـق أو ١٢ دقيقة على أن يبدأ التدليـك فى بدايـة الدقيقة الرابعـة من انتهاء الحمـل البدني الأقل من الأقـصى .

٣- التعرف على أنسب طرق استعمال التدليك الرياضي الاستشفائي .

وقد قام (بيريوكوف) بإجراء دراسة مستقلة لكل هدف من أهداف البحث السابق ذكرها وقد أظهرت نتائج بيريوكوف الآتي :

١- إن إجـراء التدليـك للعضـلات العاملـة بعـد أداء الحمل البـدني الأقل مـن الأقـصى يعطي تأثـيراً إيجابيـاً واضحاً على سرعـة استشـفاء الكفاءة العضليـة .

٢- إن تدليك العضلات المشاركة ثانوياً فى أداء الحمل البدني لم يؤد إلى استعادة الشفاء بدرجة كافية .

٣- إن تدليك عضلات أي جزء من أجزاء الجسم لمدة ١٢ دقيقة يعطي تأثيراً أفضل من الراحة السلبية لمدة ١٢ دقيقة .

٤- إن التدليك لمدة ١٢ دقيقة سواء بدأ من بداية الدقيقة الرابعة أو من بداية الدقيقة الثانية عشر أعطى نتائج أفضل من التدليك لمدة ٧ دقائق تحت نفس الظروف .

كذلـك قام (دويرفسـكي ١٩٨٠) بدراسـة عن أثـر اسـتخدام التدليك وجرعات الأكسـجين بعـد أداء الأحمال البدنية عالية الشـدة على لاعبي الهـوكي وتهدف هذه الدراسـة إلى معرفة أثر استخدام التدليك وجرعات مختلفة من الأكسجين على بعض الوظـائف الحيوية لمجموعة من لاعبي الهوكي . وقد توصل الباحث إلى الاسـتنتاجات التالية : أن التدليك العام مع إعطاء جرعات من الأكسـجين يؤدي إلى :





١- زيادة سرعة الاستشفاء للكفاءة العضلية .

٢- تحسين معدل سرعة النبض .

٣- سرعة العودة إلى التنفس الطبيعي .

٤- زيادة المقدرة البدنية للاعبي الهوكي .

٥- سرعة الاسترخاء والنوم الطبيعي .

٦- ارتفاع درجة حرارة الجسم مما يؤدي إلى تنشيط الدورة الدموية .

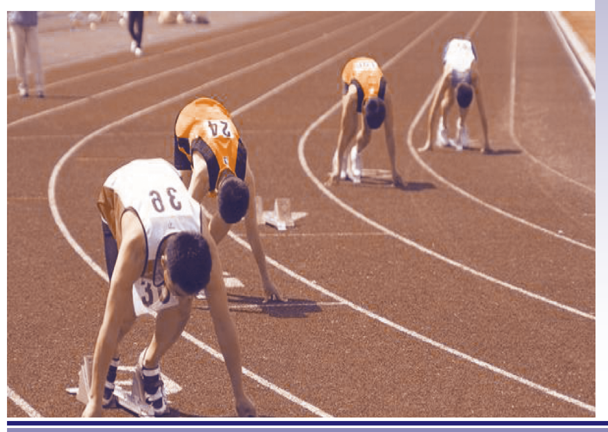
٧- خفض التوتر العضلي .

كما قام (بيشكوف ١٩٨١) بدراسة تتضمن مقارنة تأثير التدليك العام والتدليك الجزئي على الحالة الفنية والوظيفية للناشئين فى رياضة الجمباز وقد طبقت هذه الدراسة على مجموعة من الناشئين الذكور والذين تتراوح أعمارهم ما بين ١٤ - ١٦ سنة وقد بلغ عدد العينة عشرة لاعبين ممن استخدم عليهم نوعي التدليك (العام - الجزئي) وقد استغرق إجراء جرعة التدليك الجزئي من ١٥ - ٢٠ دقيقة على عضلات الظهر والذراعين . وكانت من أهم النتائج لهذه الدراسة أن التدليك الشامل النوعي التدليك العام والجزئي يعتبر أكثر فاعلية بالنسبة لزيادة مقاومة التعب البدني أثناء الأداء الرياضي .

جدول (٨٧) تخطيط الاستشفاء تبعا لنوع التعب

نوع التعب	أسباب التعب	مظاهر التعب	إستراتيجيات الاستشفاء
تعب التمثيل الغذائي Metabolic Fatigue (energy stores)	استمرارية التدريب لساعة أو أكثر التدريب القصير لعدة مرات فى اليوم تراكم التعب نتيجة التدريب لعدة أيام	يتعب السباح بسرعة على غير عادته يكافح السباح لاستكمال السباق أو التدريب	التروية والغذاء قبل وأثناء وبعد التدريب استخدام دش مع تغيير درجة حرارة الماء أو المغطس أو راحة نشطة وجبة وتناول سوائل خلال ١ -٢ ساعة بعد التدريب
تعب الجهاز العصبي الطرفي Peripheral Nervous System Fatigue (muscles)	بعد أداء السرعات القصيرة أو تدريبات الأثقال والبليومتريك المهارات المركبة بعد أداء مجموعات تدريبية طويلة	بطء السباحة عدم التسارع ضعف التكنيك	التروية والتغذية بالكربوهيدرات والبروتينات قبل وأثناء وبعد التدريب دش لمدة ٥ – ١٥ دقيقة مع التركيز على العضلات الكبيرة بعد التدريب وفي أخر اليوم تدليك للعضلات الكبيرة بطريقة التدليك الطرقي والاهتزازي
تعب الجهاز العصبي المركزي (المخ) Central Nervous System Fatigue (brain)	انخفاض مستويات ضغط الدم جرعات التدريب عالية الشدة التدريب الذي يحتاج إلى التركيز والتدريب ضعف الحوافز والإصابات والنواحي المعنوية	نقص الدافعية والحماس	الانتظام فى تناول التغذية خلال وبعد التدريب للمحافظة على مستوى سكر الدم سماع الموسيقى السونا الدش متغير الحرارة الراحة

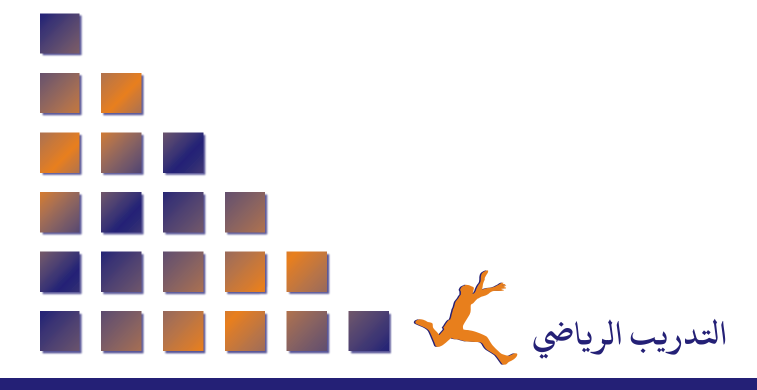




الفصل السادس

الانتقاء في المجال الرياضي

- مفهوم الانتقاء فى المجال الرياضي
- أهداف الانتقاء فى المجال الرياضي
- أنواع الانتقاء فى المجال الرياضي
- المحددات البيولوجية للانتقاء
- النماذج التطبيقية للانتقاء

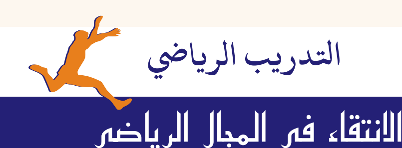


مفهوم الانتقاء في المجال الرياضي

لا تختلف كثيرا الرياضة كمجال إنساني عن غيرها من المجالات الإنسانية الأخرى كالعلم والفن والموسيقى ، حيث يعتبر الهدف الرئيسي لكل ممارس هو التميز وبناء على ذلك أصبحت الدراسات العلمية تركز على دراسة كيفية اكتشاف وتنمية الموهوبين رياضيا للوصول إلى مستقبل متميز لهم ، التعريف الأساسي لاكتشاف الموهوب talent identification يشمل تقدير الموهبة الطبيعية أو القدرة على أعلى تميز ، ولكن اكتشاف الموهوب فى الرياضة عملية مركبة متعددة الأوجه ، الموهبة فى الرياضة يحددها جزئيا الجينات وتتأثر بالعديد من العوامل البيئية وهذا يجعل من الصعب تحديدها بدقة .

أصبحت الفجوة بين النظرية والتطبيق واضحة وبينما تبذل جهود الباحثين لتضيق هذه الفجوة ظهرت اختبارات الجينات والعلاج الجيني وأصبحت الفجوة بين النجاح والفشل بين الدول المتقدمة فى الوقت الذي ينمو فيه التوقع والفخر الوطني .

لا يعتبر ظاهرة جديدة المدخل النظامي لاكتشاف الموهوب فقد استخدمته دول الكتلة الشرقية منذ أوائل الستينات وخلال السبعينات ، وحققت نتائج مدهشة خلال الدورات الأولمبية عام ١٩٧٢ – ١٩٧٦- ١٩٨٠ وهذا النجاح نسب إلى تطبيق نظام اكتشاف الموهوبين كما وضعت أيضا الدول الغربية برامج اكتشاف الموهوب أستراليا ، وكانت أول دولة غربية طبقت هذه البرامج عام ١٩٩٤ وفي نهاية التسعينات طبق برنامج استرالي المعدل . فى اختيار الاتحادات الرياضية أعضاء المنتخبات الوطنية ولكن هذه الجهود لم تستمر لتغير القيادات الرياضية ، وهناك دول أخرى مثل بريطانيا طبقت فكرة البرنامج الاسترالي المعدل غير أن هذا البرنامج كانت تكلفته كبيرة لا تتناسب مع العائد منه خاصة مع الفرق الرياضية ، وطبق لاحقا برنامجا أكثر شمولية متعدد الأوجه وقد حقق نجاحاً . ومع اكتشاف الخريطة الجينية للإنسان human genome وما تحتويه من ٣٠٠٠٠ جين مختلفة تم اكتشاف إمكانات جديدة ليس فقط فى مجال الوقاية والعلاج للعديد من الأمراض ولكن أيضا فى مجال اكتشاف الموهوب ، حيث وجد حوالي ٢٠٠ جين ترتبط بالحالة الصحية المرتبطة باللياقة البدنية والأداء البدني وبدأ استخدام اختبارات ألجين Testing genes إلى جانب الاختبارات النفسية والفسيولوجية والبيو كيميائية .





تعريف انتقاء الموهوبين الرياضيين

يعرف زاتسيورسكي Zatsyorsky الانتقاء فى المجال الرياضي بأنه « عملية يتم من خلالها اختيار أفضل اللاعبين على فترات زمنية متعددة وبناء على مراحل الإعداد الرياضي المختلفة » (زاتسيوركين،١٩٧٩) . فاكتشاف إمكانيات اللاعب الناشىء الملائمة لنوع معين من النشاط الرياضي يتطلب التعرف بدقة على العوامل التى تحدد الوصول إلى مستويات عالية من الأداء فى هذا النشاط ، وكذلك المتطلبات والمواصفات النموذجية التى يجب أن تتوافر فى اللاعب لكي يتمكن من تحقيق هذه المستويات .

ومن واجبات الانتقاء تحديد إمكانيات الناشىء التى تمكننا من التنبؤ بالمستوى الذي يمكن أن يحققه ، وإمكانية استمراره فى ممارسة اللعبة بمستوى ممتاز من الكفاءة ، ويرتبط صدق هذا التنبؤ بالنجاح فى اكتشاف استعدادات وقدرات الناشىء فى المرحلة الأولى من الانتقاء ، ومع ذلك فان النتائج فى المستقبل تخضع لعدة عوامل أخرى .

أهداف الانتقاء فى المجال الرياضي

في الوقت الحاضر يستخدم الانتقاء استخدامات واسعة فى المجال الرياضي فهو يستخدم فى تكوين الفرق المحلية ، والقومية ، والمنتخبات ، وتوجيه اللاعبين ، وإعداد أبطال المستقبل وتوجيه عمليات التدريب ، ويمكن تحديد الأهداف الأساسية للانتقاء فيما يلي :ـ

- الاكتشاف المبكر للموهوبين فى مختلف الأنشطة الرياضية وهم الناشئين من ذوي الاستعدادات العالية التى تمكنهم من الوصول إلى المستويات العالية من الأداء فى مجال نشاطهم والتنبؤ بما ستؤول إليه هذه الاستعدادات فى المستقبل .
- توجيه الراغبين فى ممارسة الأنشطة الرياضية إلى المجالات المناسبة لميولهم واتجاهاتهم واستعداداتهم بهدف الترويح والاستفادة من وقت الفراغ ، ويمثل الوصول إلى مستويات عالية من الأداء هدفا ثانويا بالنسبة لهؤلاء .
- تحديد الصفات النموذجية (البدنية ، النفسية المهارية ، الخططية) التى تتطلبها الأنشطة الرياضية المختلفة ، أي تحديد المتطلبات الدقيقة التى يجب توافرها فى الملاعب حتي يحقق التفوق فى نوع معين من النشاط الرياضي . وقد أمكن فى

السنوات الأخيرة وضع نماذج Models لأفضل الرياضيين من خلال دراسة وتحليل حالات اللاعبين الموهوبين .

- تكريس الوقت والجهد والتكاليف فى تعليم وتدريب من يتوقع لهم تحقيق مستويات أداء عالية فى المستقبل .
- توجيه عمليات التدريب لتنمية وتطوير الصفات والخصائص البدنية والنفسية للاعب فى ضوء ما ينبغي تحقيقه .
- تحسين عمليات الانتقاء من حيث الفاعلية والتنظيم .

أنواع الانتقاء فى المجال الرياضي

وفي ضوء الأهداف السابقة يمكن تقسيم أنواع الانتقاء إلى مايلي :-

- الانتقاء بغرض التوجيه إلى نوع الرياضة المناسبة للفرد .
- الانتقاء لتشكيل الفرق المتجانسة ، وفي هذا النوع يكون للدراسة النفسية لأعضاء الفريق أهمية كبرى .
- الانتقاء للمنتخبات القومية من بين اللاعبين ذوي المستويات العليا.

مراحل الانتقاء فى المجال الرياضي :

يعتبر الانتقاء عملية ديناميكية مستمرة طويلة الأمد (فيرتسير،١٩٨٧) تستهدف التنبؤ بالمستقبل الرياضي للناشىء ، وما يمكن أن يحققه من نتائج .

وفيما يختص بمراحل الانتقاء هناك اتجاهين رئيسيين :-

الاتجاه الأول :

ويؤكد هذا الاتجاه على الانتقاء فى ضوء نتائج الاختبارات الأولية على أساس أماكن ثبات قدرات الفرد واستعداداته لفترة من ١٠ – ١٥ سنة فى المستقبل (كوزنتسوف، ١٩٧٦) كما أثبتت بعض الدراسات وجود علاقات ارتباط دالة بين نتائج بعض الاختبارات الأولية ونتائج الناشىء فى أداء بعض المهارات الرياضية بعد مرور فترة من التدريب قدرت بحوالي خمس سنوات (كوزنتسوف ، ١٩٧٦) .





ويعارض هذا الاتجاه كثير من الخبراء والباحثين فى مجال الانتقاء حيث أثبتت الدراسات أن نتائج الاختبارات الأولية للانتقاء لايمكن الاعتماد عليها فى التنبؤ بإمكانيات الناشىء فى المستقبل ، كما أثبتت التجارب أن بعض الناشئين حققوا مستويات رياضية عالية بالرغم من أن نتائجهم فى الاختبارات الأولية كانت منخفضة (كوزنتسوف ، ١٩٧٦) .

ومن ناحية أخرى إذا كانت عملية انتقاء الناشئين فى المراحل الأولى تمكننا من التعرف على استعداداتهم ، وقدراتهم لمزاولة نشاط رياضي معين ، فان التنبؤ بما ستؤول إليه هذه الاستعدادات والقدرات فى المستقبل يتوقف على مدى ثبات نموها فى مراحل العمر المختلفة ، بمعنى هل تظل معطيات النمو ثابتة خلال مراحل نمو الناشىء ، وتحت تأثير عمليات التدريب ، والتغيرات المفاجئة غير المتوقعة فى النواحي النفسية ، وعلى سبيل المثال إذا كانت لعبة كرة السلة تتطلب انتقاء الناشئين طوال القامة ، فهل يعني ذلك أن طوال القامة سيظلون فى نفس موقعهم بالنسبة للطول بعد عشر سنوات مثلا ، وإذا كانت رياضة أخرى تستلزم توافر عنصر القوة العضلية ، فهل يعني ذلك أن من تم انتقائهم على أساس القوة العضلية سيحتفظون بهذه الصفة فى المستقبل ؟

وتشير نتائج البحوث والدراسات إلى أن عامل الثبات يتحقق بدرجات منخفضة فى صفاتأخرى (بولجاكوفا،١٩٧٨) فقد وجد أن طول الجسم والذراعين والرجلين والكفين يتوافر فيهما عامل الثبات بنسبة ٩٠٪ حيث تكون مقاييس هذه الصفات أكثر تأثرا بالوراثة بينما وجد أن وزن الجسم ، والسعه الحيوية أقل ثباتاً حيث تتأثر بدرجة كبيرة بمتغيرات البيئة والتدريب (بولجاكوفا وآخرون ١٩٧٩) .

وفـي دراسة عن مدى ثبات نمو صفات القوة والمرونة تشير النتائج إلى أن مقاييس القوة تقترب فى درجة ثباتها من مقاييس طول الجسم والأطراف ، وأن أكبر معدل نمو للقوة يكون فى الأعمار من ١٣-١٥ سنة ، أما المرونة فهي قريبة فى درجة ثباتها من مقاييس الطول وتزداد درجة ثباتها فى الأعمار من ١٤- ١٦ سنة ، كما أن درجة ثبات مرونة مفصل الكتف أقل بالنسبة لمفصل القدم ، ويفسر ذلك بأن نمو العضلات حول مفصل الكتف يقلل من مرونته (بولجاكوفا وآخرون ١٩٧٩) .

كما أجريت دراسة عن مدي ثبات نتائج قياس الكفاءة البدنية (أبوالعلا ١٩٨٥) (PWC) فى المرحلة العمرية من ١١- ١٨ سنة بحساب معاملات الارتباط بين سرعة

دقات القلب عند أداء حمل بدني مقنن ، والعمر الزمني ، وتشير النتائج إلى أن مستوى الكفاءة البدنية يمكن التنبؤ به بدقة فى الأعمار من ١١- ١٢ سنة بينما يصبح التنبؤ أقل صدقا فى المرحلة العمرية من ١٣- ١٦ حيث تنخفض معاملات الارتباط أما فى الأعمار من ١٦ -١٧ سنة فان دقة التنبؤ تزداد (بولجاكوفا وآخرون ١٩٧٩) .

ومع ذلك يفضل عدم الاعتماد على النتائج المبدئية لقياس الكفاءة البدنية عند الانتقاء ، وتأكيد ذلك بقياس معدل نمو الكفاءة البدنية بعد ذلك أثناء مراحل التدريب حيث تتحسن بدون شك إمكانات الجهاز الدوري والتنفسى ، وبالتالي الكفاءة البدنية تحت تأثير عمليات التدريب . فقد وجد فى السباحة أن التنبؤ بمستوى الكفاءة البدنية للسباحين الناشئين بعد مرحلة التعليم لم يكن تنبؤ صادقا ، وثبت أن أكثر الناشئين ضعفا فى مستوى الكفاءة البدنية ، ارتفعت كفاءتهم البدنية بعد ذلك إلى مستوى ممتاز (بولجاكوفا وآخرون ١٩٧٩) .

ويستخلص من النتائج السابقة أن فكرة الاعتماد فى الانتقاء على نتائج الاختبارات الأولية والتنبؤ بإمكانيات الناشىء فى ضوء هذه النتائج فكرة تحوطها الكثير من المحاذير والمشكلات ، لذا ظهرت فكرة الانتقاء على مراحل لتجنب أكبر قدر من الخطأ فى تقدير إمكانيات الرياضي الناشىء .

الاتجاه الثاني:

وينظر أصحاب هذا الاتجاه إلى الانتقاء على انه عملية مستمرة تشمل جميع مراحل الإعداد الرياضي طويل المدى ، والاتجاه الغالب فى الوقت الحاضر هو تقسيم عمليات الانتقاء إلى ثلاث مراحل رئيسية لكل مرحلة أهدافها ومتطلباتها ، والمؤشرات التى تعتمد عليها فى Physical Work Capacity . التنبؤ بالمستقبل الرياضي للناشئ (فايستخوفسكس ١٩٧١) مع الأخذ فى الاعتبار أن هذه المراحل ليست منفصلة وانما يعتمد كل منها على الأخرى وهذه المراحل هى :

المرحلة الأولى : (الانتقاء المبدئي) :

وهي مرحلة التعرف المبدئي على الناشئين الموهوبين ، وتستهدف هذه المرحلة تحديد الحالة الصحية العامة للناشئ من خلال الفحوص الطبية ، واستبعاد من لاتؤهلهم لياقاتهم الطبية لممارسة الرياضة ، كما تستهدف الكشف عن المستوى المبدئي للصفات





البدنية ، والخصائص المورفولوجية ، والوظيفية ، وسمات الشخصية لدى الناشىء ، ومدي قربها أو بعدها عن المعايير والمتطلبات الضرورية لممارسة النشاط الرياضي المتوقع أن يوجه الناشىء لممارسته .

وهناك رأي عن المرحلة الأولى من الانتقاء يصعب الكشف من خلالها عن نوعية التخصص الرياضي المناسب للناشىء ، وأن مواهبه تظهر بعد ذلك خلال ممارسة النشاط ، كما انه لا يجب المبالغة فى وضع متطلبات عالية خلال مرحلة الانتقاء الأولى ، وبناء على ذلك يمكن قبول ناشئين ذوى خصائص واستعدادات فى مستوى متوسط (جوجافسكي ١٩٧٩) .

المرحلة الثانية : (الانتقاء الخاص) :

وتستهدف انتقاء أفضل الناشئين من بين من نجحوا فى اختبارات المرحلة الأولى وتوجيههم إلى نوع النشاط الرياضي الذي يتلاءم مع إمكانياتهم ، وتتم هذه المرحلة بعد أن يكون الناشىء قد مر بفترة تدريبية طويلة نسبيا قد تستغرق ما بين عام وأربعة أعوام طبقا لنوع النشاط الرياضي ، وتستخدم فى هذه المرحلة الملاحظة المنظمة ، والاختبارات الموضوعية لقياس مدي نمو الخصائص المورفولوجية والوظيفية ، وسرعة تطور الصفات البدنية والنفسية ، ومدي إتقان الناشىء للمهارات ومستوى تقدمه فى النشاط ، وتدل المستويات العالية فى هذه الجوانب على موهبة الناشىء وإمكانية وصوله للمستويات الرياضية العالية .

المرحلة الثالثة : (الانتقاء التأهيلي) :

وتستهدف هذه المرحلة التحديد الأكثر دقة لخصائص الناشىء وقدراته بعد انتهاء المرحلة الثانية من التدريب ، وانتقاء الناشئين الأكثر كفاءة لتحقيق المستويات الرياضية العالية ، ويتركز الاهتمام فى هذه المرحلة على قياس مستوى نمو الخصائص المورفو – وظيفية (أحمد أمين فوزي١٩٨٠) Morpho – Functional اللازمة لتحقيق المستويات العالية ، ونمو الاستعدادات الخاصة بنوع النشاط الرياضي ، وسرعة ونوعية عمليات استعادة الاستشفاء بعد المجهود (فايستوخوفسكي ١٩٧١) . كما يؤخذ فى الاعتبار قياس الاتجاهات ، والسمات النفسية كالثقة بالنفس والشجاعة فى اتخاذ القرار ... إلى غير ذلك من السمات التى يتطلبها نشاط معين .

وفي جميع هذه المراحل تعد سرعة تقدم النتائج الرياضية للناشىء ، وزيادة حجم التدريب مؤشرات جيدة للتنبؤ بالمستوى الذي يمكن أن يحققه الناشىء ، هذا بالإضافة إلى أن كل مرحلة من المراحل الثلاث تعتمد عملية الانتقاء فيها على عدة مؤشرات ، وفكرة الاعتماد على مؤشر واحد فى الانتقاء تؤدي إلى كثير من الأخطاء (فايستوخوفسكي١٩٧١) .

لذا تتعدد العوامل التى تأسس عليها عمليات الانتقاء فى المراحل المختلفة والتي تمثل المحددات الأساسية للانتقاء .

المحددات البيولوجية للانتقاء

للعوامل البيولوجية أهمية قصوي فى ممارسة الأنشطة الرياضية على اختلاف أنواعها ، فالتدريب الرياضي ، والمنافسة الرياضية من الوجهة البيولوجية ما هما إلا تعريض أجهزة الجسم لأداء أنواع مختلفة من الحمل البدني تؤدى إلى تغيرات فسيولوجية (وظيفية) ومورفولوجية (بنائية) ينتج عنهما زيادة كفاءة الجسم فى التعود على مواجهة المتطلبات الوظيفية والبنائية لممارسة النشاط الرياضي . كما أن نوعية النشاط الرياضي نفسه تؤدي إلى تأثيرات بيولوجية مختلفة على وظائف وبناء أجهزة الجسم ، فنلاحظ أن بيولوجية لاعبي الأنشطة الرياضية التى تتميز بالسرعة تختلف عنها بالنسبة للاعبي الأنشطة التى تتميز بالتحمل .. وهكذا (أبوالعلا ١٩٨٢) .

هل يصنع البطل الرياضي أم يولد؟

مازال هذا التساؤل يجذب اهتمام الباحثين ويجب أن تتجه بحوث المستقبل إلى دراسة دور العوامل الوراثية (الجينية) Genetic والعوامل البيئية Environmental فى صناعة البطل ، فما زالت نتائج الدراسات فى هذا المجال فى بدايتها، حيث تظهر الفروق الوراثية بين الرياضيين عند تحقيقهم المستويات العليا فى الأداء ، غير أنه لا يمكن ضمان نجاح الرياضي بدون التدريب المكثف ، فالرياضي الذي يمتلك رصيد جيني لتحمل السرعة ولكن ليس لديه الحماس والرغبة الكافية للتدريب لن يمكن أن يصل إلى ما يمكن أن يحققه رياضي آخر أقل رصيداً فى الجينات ولكنه يتدرب أكثر ولديه مدرب جيد وإمكانات متوفرة ، كما أن هناك عوامل أخرى تحدد مستوى النجاح وتحقيق المستويات العليا مثل الخصائص النفسية المرتبطة بالتفكير الخططي والدافعية





لتحمل الألم أثناء التدريب أو المنافسة ، كما تساعد أيضاً الظروف البيئية مثل دور الأسرة والمجتمع .

ولكي يظهر تأثير العوامل الوراثية يجب أن توفر الظروف التى تساعد على ذلك مثل التدريب الجيد والمساندة العلمية الرياضية وتوافر الأجهزة وأدوات التدريب والإمكانات المختلفة .

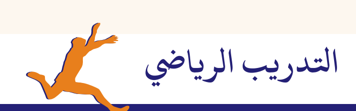
وفي هذا المجال تركز الاهتمامات وتدور التساؤلات حول التفوق الواضح لمتسابقي العدو والجري الأفارقة فهل هم حقاً - أكثر موهبة من الناحية الجينية؟ فعند مقارنة متسابقي الجري الأفارقة يلاحظ أنهم أفضل من غيرهم من متسابقي الجري البيض فى الأنشطة الرياضية القصيرة –السريعة المتفجرة ، كما أن المتسابقين من غرب أفريقيا أفضل فى مسابقات العدو، بينما المتسابقين من شرق أفريقيا أفضل فى أنشطة التحمل ، وهذه الظاهرة أثارت العديد من التساؤلات والتفسيرات حول دور الوراثة فى صناعة البطل ، ودور البيئة .

مازال الصراع دائر بين العلماء حول هل الرياضي يصنع أم يولد ، حيث قدم Hopkins 2001 دليلاً عن أن الرياضيين يولدون ويصنعون Athletes are born and made بينما يميل Balcer, 2001 إلى اتجاه أن الرياضي يصنع من خلال الخبرة الرياضية والساعات التى تقضى فى التدريب أكثر منه يولد ، ولا يمكن صناعة بطل بدون تدريب مكثف ، لذلك يقترح Keith Davis 2001 نظرية النظم الديناميكية Dynamical Systems Theory بمعنى أن على المدربين وعلماء الرياضة أن يتفهموا أن هناك محددات كثيرة لتحقيق النجاح تختلف من رياضي إلى آخر وهي التى تحدد مستوى النجاح وتشمل العوامل الوراثية (الجينات) ونوعية وخبرة التدريب ، ومستوى المدرب والخدمات العلمية المتكاملة التى تقدم للرياضي والثقافة الأسرية والاجتماعية، ومدى توفير الأجهزة والإمكانات ، وكيفية تفاعل جميع هذه العوامل بعضها ببعض ويرى Keith Davis وأن دور الجينات فى تحقيق المستويات العليا للأداء الرياضي يبلغ نسبة حوالي ٢٠٪ .

ولعل مثال التفوق الكيني فى جري المسافات الطويلة يعتبر من القضايا التى شغلت الباحثين فى شتى بقاع العالم ، ففي الوقت الذي تحتل لعبة كرة القدم المكانة الأولى لدى الشعب الكيني وبالرغم مما يصرف على كرة القدم فإن الفريق الكيني يأتي فى مؤخرة

الفرق الأفريقية لكرة القدم ، وبالرغم من محاولات الفوز بسباق ١٠٠ متر عدو إلا أن أفضل رقم كيني لهذا السباق هو ١٠,٢٨ ثانية يأتي فى الترتيب ٥٠٠ بالنسبة للمستوى العالمي ، وهذا يعني أن المساندة الاجتماعية متوفرة لصناعة لاعب كرة القدم أو العداء فى كينيا إلا أن ذلك فشل فى صناعة لاعب كرة القدم أو العداء وتغلبت العوامل الوراثية على المساندة الاجتماعية ، وهذه الدولة التى لا يزيد تعدادها عن ٢٨ مليون نسمة أصبحت منذ الثمانينات هى قمة العالم فى مسابقات الجري مسافات طويلة ، ففي دورة سيول الأولمبية ١٩٨٨ هزت كينيا عالم الجري حتى فاز متسابقيها بسباقات الجري ٨٠٠ – ١٥٠٠ – ٥٠٠٠ متر بالإضافة إلى سباق ٣٠٠٠ متر موانع ، حتى فى بطولة العالم لاختراق الضاحية عام ١٩٩٨ حينما تحدد لكل دولة المشاركة بعدد ست متسابقين فقد حصل متسابقي كينيا على المراكز من الأول حتى السابع فيما عدا المركز الثالث الذي حصل عليه متسابقاً أيضاً من غرب أفريقيا من دولة إثيوبيا جارة كينيا، وأصبحت كينيا وحدها تمتلك ثلث أرقام العالم المسجلة فى مسابقات المسافات المتوسطة والطويلة ، وإذا ما قارنا بين زمن سباق الماراثون فى عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ يلاحظ أن المتسابقين الذين سجلوا زمناً أقل من ٢,٢٠ ساعة فى هذا السباق فى عام ١٩٩٠ بلغ عددهم ٦٥ من أمريكا و ٥٤ من بريطانيا و ١٢ من كينيا، وفي عام ٢٠٠٠ تغيرت الصورة وقفز عدد الكينيين من ١٢ متسابقاً إلى ٢٢٢ متسابقاً.

ويلاحظ تفوق متسابقي العدو من غرب أفريقيا حيث تبلغ نسبة عدائي غرب أفريقيا التى تبلغ ٧٠٪ من بين أصل ٥٠ رقم على مستوى العالم حتى عام ٢٠٠٢ ، ومن بين أفضل ٥٠٠ رقم على مستوى العالم سجل متسابقي غرب أفريقيا ٤٩٤ رقم ، ولكن على العكس من ذلك بالنسبة للمسافات الطويلة حيث يتفوق فيها متسابقي شمال شرق أفريقيا حيث تبلغ نسبة أرقامهم ٦٢٪ من بين أفضل ٥٠٠ رقم على مستوى العالم فى مسافات من ٥٠٠٠ إلى ١٠٠٠٠ متر ، وقد سجل متسابقي كينيا وحدهم أكثر من ٤٠٪ من أفضل أرقام المسافات المتوسطة والطويلة ، فى الوقت الذي سجل فيه متسابقي شرق أفريقيا نسبة ٠,٥٪ من أرقام العالم فى المسافات المتوسطة والطويلة ، والغريب فى الأمر أن معظم متسابقي كينيا من أبطال العالم ينتمون إلى قبيلة واحدة هى قبيلة كالينجين Kalinijin والكثير منهم ينتمي إلى منطقة تسمى نااندي Nandi التى يبلغ عدد سكانها ٣,٥ مليون نسمة ولكنها ضمت ٥٠٪ من أصحاب الأرقام القياسية العالمية .





جدول (٨٨) خصائص التميز الوراثي ببعض مناطق العالم

التميزالرياضي	الخصائص	المنطقة
غرب أفريقيا	قوة – سرعة	العدو والوثب
شرق أفريقيا – كينيا – إثيوبيا	نحافة– قصر قامة–ألياف بطيئة – قدرات هوائية	جري مسافات طويلة
غرب أسيا	قامة قصيرة – أجسام عضلية –ألياف سريعة	مهاجمي كرة القدم – وثب – عدو
شرق أسيا	أجسام عضلية– قصر القامة	غطس – جمباز
أوربا	قوة الطرف العلوي	

بذل الدانمركيون جهوداً كبيرة لمحاولة تفسير هذا التفوق الكيني وقد توصلت دراسات Bengt Saltin عند المقارنة بين الكينيين والدانمركيين أن الفارق كان بسيطاً فى المقدرة الهوائية (القدرة على استهلاك الأكسجين) وكذلك فترة المحافظة على إنتاج الطاقة قريباً من الحد الأقصى قبل هبوط فاعلية الأداء ، وأن كان الفارق فى مصلحة الكينيين غير أن الفارق الأكبر كان فى كيفية تحويل الطاقة إلى حركة إلى الأمام ، ويرجع ذلك إلى التركيب المورفولوجي للكينيين حيث لديهم أرجل طويلة ونحيفة مقارنة بالدانمركيين الذين يتميزون بزيادة حجم العضلة التوأمية ، كما يتميز الكينيين بأنماط أجسام نحيفة Ectomorphs وقصر القامة وسعة رئوية تتميز بطبيعتها بالضخامة بالإضافة إلى نظام إنتاج الطاقة المؤهل لمسابقات التحمل ، وكلها مؤهلات بيوميكانيكية تصلح للمسافات الطويلة ، ولكنها تعتبر خصائص معوقة للأنشطة التى تتطلب سرعات لا هوائية مثل العدو وكرة القدم ، وهذا يفسر فشل كينيا فى إعداد العدائين ولاعبي كرة القدم بالرغم من الجهود المبذولة فى هذا الاتجاه .

ومازال السؤال يطرح نفسه عن لماذا يلاحظ أن جميع أرقام الجري بداية من ١٠٠ متر إلى الماراثون مسجلة بواسطة رياضيين من أصل أفريقي؟

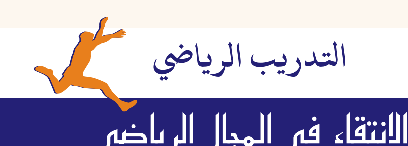


هل يرجع ذلك على العامل الوراثي؟

قد يفسر البعض من البيض ذلك التفوق بأن اللجوء على مثل هذه الأنشطة الرياضية ومحاولة التفوق فيها إنما هروباً من الفقر ، ويري البعض أن عامل الوراثة يلعب دوراً مهماً ويطرحون تساؤل . إذا لم يكن هناك فرق بيولوجية تساهم فى التفاوت الكبير فى الرياضة ، فبماذا يمكن تفسير حقيقة أن ٤٩٨ من بين أفضل ٥٠٠ عداء لسباق ١٠٠ متر فى التاريخ حققها رياضيون كانت نشأتهم من غرب أفريقياً . وأن أفضل ٥٠٠٠ حصان حالياً فى العالم أصلهم يرجع إلى أربعة خيول تم انتقائهم فى بريطانيا فى منتصف القرن الثامن عشر. ولكن النجاح الرياضي هو ظاهرة معقدة جداً ، ولا تستطيع الجينات وحدها أن تحدد من هو أفضل عداء فى العالم ، ولكن يمكن بالتدريب تحقيق ذلك. ظهرت كثير من الحالات التى تساند افتراضية تأثير العامل الوراثي على تحقيق المستويات الرياضية العليا مثل حالات تفوق بعض التوائم سواء على مستوى العالم مثل أخوات ويليامز Williams Sister فى التنس وفي مصر ظاهرة حسام وإبراهيم حسن فى كرة القدم وتامر ورامي عبد الوهاب فى السباحة وغيرهم. كما لوحظ ارتباط التفوق الرياضي ببعض المناطق مثل تميز الرياضيين البيض من أصل أوربي بالقوة الطبيعية للطرف السفلي وذلك يؤهلهم للتفوق فى الرمي ورفع الأثقال وتفوق لاعبي خط الهجوم فى كرة القدم من غرب أسيا وتفوق لاعبي الغطس والجمباز من الصين فى الوقت الذي لا يوجد عدائين بارزين أو متسابقي جري أو وثب من الصين ، وأفضل لاعبي الغطس فى شرق أسيا وأفضل عدائين ووثابين من غرب أفريقيا فيما أفضل متسابقي مسافات طويلة من شرق أفريقياً .

ظاهرة المستجيبين وغير المستجيبين للتدريب (القابلية للتدريب)

أظهرت نتائج دراسات Claud Bouchard وزملائه من جامعة Laval في Quebec أفضل النتائج حول موضوع الوراثة ففي بداية فترة الثمانينات حاول Bouchard وزملاؤه التعرف على مقدار الاختلاف فى مستوى اللياقة البدنية لدى مجموعة من الأفراد الذين يتدربون بنفس الأسلوب ، سواء من الناحية الوراثية أو البيئية مثل التغذية والتدخين وعادات التدريب والعمر والحالة الاجتماعية وأمكنهم التوصل إلى بعض الاستنتاجات الشيقة نورد بعضها فيمايلي:





فروق مستوى التقدم فى الأداء

في أولى هذه الدراسات تم تدريب ٢٤ فرد عادي بنفس أسلوب التدريب ولمدة ٢٠ أسبوع وكانت النتائج تشير إلى اختلاف استجابة الأفراد للتدريب حيث بلغ متوسط التقدم فى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ٣٣٪ ، فيما بلغ مستوى التقدم ٨٨٪ لدى أحد أفراد المجموعة، بينما زاد لدى فرد آخر فقط ٥٪ بالرغم من تنفيذ نفس البرنامج .

وفي القدرة على العمل على دراجة قياس الجهد لمدة ٩٠ دقيقة وبعد التدريب ٢٠ أسبوع بنفس الطريقة حدثت نفس الظاهرة حيث بلغ أعلى تقدم ٩٧٪ بينما كان أقل تقدم ١٦٪ (أقل من ١٪ لكل أسبوع) .

وهذه النتائج جعلت علماء Laval يستخلصون أن هناك ما يمكن أن يطلق عليهم مستجيبين Responders وآخرون يطلق عليهم غير مستجيبين non-responders داخل كل مجموعة من الأفراد ، حيث يحقق المستجيبين تقدم كبير فى القدرة الهوائية والأداء كنتيجة للتدريب ، بينما لا يحقق ذلك «غير المستجيبين» ، وبذلك يستنتج العلماء أن هناك نسبة ٥٪ من أي مجتمع مستجيبين ويمكنهم التقدم بنسبة ٦٠٪ وفي نفس الوقت وبنفس النسبة يوجد غير المستجيبين ولا يتقدمون تحت تأثير التدريب بأكثر من ٥٪ ، ويؤكد ذلك أيضا Bengt Saltin فى دراسته على تنفيذ مجموعة من الكينيين والدنمركيين برنامجا تدريبيا موحدا إلا أن الكينيين تقدموا بنسبة ٣٠٪ مقابل الدنمركيين الذين تقدموا بنسبة ١٥٪ .

مقياس الوقت: Time Scale

وجد أيضاً باحثي Laval أن مقياس وقت التدريب يلعب دوراً مهماً فى الفروق بين الأفراد حيث يمكن أن يتحسن بعض الأفراد تحسناً كبيراً خلال فترة ٤- ٦ أسابيع من التدريب غير أنهم قد لا يتقدمون بعد ذلك ، فيما الآخرون لا يتقدمون خلال فترة ٦- ١٠ أسبوع من التدريب غير أنهم بعد ذلك يتقدمون فى القدرة الهوائية بنسبة ٢٠ – ٢٥٪ بعد التدريب لمدة ١٠ أسابيع أخرى إضافية .

دراسات الأسرة

وعامة تشير نتائج الدراسات التى أجريت على الأخوة والأخوات أن نسبة مساهمة الجينات تبلغ ٢٠٪ فقط فيما باقي ٨٠٪ ترجع إلى التدريب وأسلوب الحياة .

وقد وجد الباحثون أيضاً من نتائج دراسات الأبناء وأمهاتهم أن الجينات مسئولة عن ٢٨٪ فقط فى الفروق بالنسبة للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، فيما ترجع نسبة ٧٢٪ إلى التدريب والعوامل الأخرى .

ولم تؤكد نتائج الدراسات التى أجريت على الأبناء وآباءهم وجود تأثير لتعامل الوارثي بالنسبة للقدرة الهوائية .

ولكن لماذا أصبحت الأم أكثر أهمية من الأب فى توريث السعة الهوائية ؟ وتحديد استعداد الرياضي لأنشطة التحمل ، وترجع الإجابة على ذلك السؤال إلى الميتوكوندريا Mitochondria التى توجد فى كل خلية لتوفر لها الطاقة التى تحتاجها فى أداء أنشطة التحمل الهوائي ، حيث يرث الطفل الميتوكوندريا أساساً من الأم وليس من الأب لأن بويضة الأم تحتوي على الميتوكوندريا بينما يخلو الحيوان المنوي Sperm للأب من الميتوكوندريا وبهذا يمكن القول أن الوراثة وحدها لا تلعب الدور الرئيسي فى المستويات الرياضية العليا ، ولكن إضافة إلى ميتوكوندريا الأم هناك أيضاً عوامل وراثية أخرى مثل شبكة الأوعية الدموية التاجية «Heart's Coronary network» (توزيع وحجم الأوعية الدموية فى عضله القلب) وكذلك الأوعية الدموية الرئوية والحجم الكلي لعضلة القلب وحجم البطين الأيسر الذي يدفع الدم المحمل بالأكسجين إلى جميع أجزاء الجسم ، وكذلك بروتينات العضلات وأنزيمات إنتاج الطاقة وتركيب الليفة العضلية ، حيث إنه إذا كان لدى الأب والأم ألياف عضلية Type1 (ألياف التحمل البطيئة) فيمكن أن يتفوق الابن فى الماراثون كما أن التمثيل الغذائي للدهون يرجع إلى الوراثة ، ويرجع البعض ٩٠٪ من التفوق فى أزمنة سباق الماراثون إلى نسبة ألياف البطين Type1 .

الصفات الوراثية :

تعتبر الصفات الوراثية من العوامل المهمة فى عملية الانتقاء خاصة فى المراحل الأولى ، فتحقيق النتائج الرياضية هو خلاصة التفاعل المتبادل بين العوامل الوراثية والعوامل البيئية المختلفة ، وتوضح البحوث والدراسات التى أجريت لدراسة أثر الوراثة على الممارسة ومستوى الأداء الرياضي أن للوراثة أثرها الواضح على :





○ الصفات المورفولوجية للجسم .

○ القدرات الحركية والوظيفية .

فإذا كان من الثابت أن الصفات المورفولوجية للفرد الرياضي الناشىء تعد عاملا مساعدا أو معوقا لتقدمه فى نشاط رياضي معين ، حيث تحدد صفات مثل الطول والوزن ، ونسب أعضاء الجسم إلى حد كبير المستوى الذي يمكن أن يحققه الرياضي ، فان كثيرا من الصفات المورفولوجية تعتبر صفات وراثية .

وقد أجريت بعض الدراسات عن دور العوامل الوراثية فى تحقيق نمو وتشكيل الجسم ، وتمت معظم هذه الدراسات على التوائم ، وعلى الوالدين والأبناء ، وقد تبين أن هناك علاقة ارتباط تصل إلى (٠,٥٠) بين أطوال الأبناء وأطوال الوالدين كما تبين أن للطول علاقة كبيرة بالوراثة بالمقارنة بالوزن (٤٨) .

وفيما يتصل بتأثير الوراثة على القدرات الحركية والوظيفية فقد اتجه بعض الباحثين إلى دراسة العلاقة بين القدرات الحركية لدى كل من الأبناء والوالدين ، فقد توصل كراتي Cratty إلى وجود ارتباط بين نتائج الأبناء والوالدين عندما كانا فى نفس العمر فى أداء بعض الاختبارات ، حيث بلغ معامل الارتباط فى الوثب الطويل من الثابت (٠,٨٠) وفي العدو مسافة مائة ياردة (٠,٤٩) بينما كانت الارتباطات ضئيلة فى بعض الاختبارات مثل رمي الكرة الطبية (٤٨) .

كذلك توصل كل من جريب Grebe وجيدا Gedda إلى أن ٥٠ ٪ تقريبا من أبناء الأبطال الرياضيين يمكن أن نتوقع منهم تحقيق مستويات رياضية عالية ، ويمكن توقع ذلك بنسبة ٣٣٪ إذا كان أحد الوالدين من الرياضيين وبنسبة ٧٠٪ إذا كان كلا من الوالدين من الرياضيين ، كما أن نوع الرياضة التى قد يتفوق فيها الأبناء لا يشترط أن تكون هى نفسها التى تفوق فيها الآباء .

كما وجد شفارتس Shvarts أن التحمل الهوائي (٧) Aerobic Endurance والذي يعتمد على الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يتأثر بالوراثة بنسبة ٩٣,٤ ٪ والحد الأقصى لتركيز حامض اللاكتيك فى الدم يتأثر بالوراثة بنسبة ٨١,٤ ٪ وسرعة دقات القلب بنسبة ٨٥,٩٪ والقوة العضلية بنسبة ٧٠٪ (٥٨) .

وفي دراسات أخرى عن أثر الوراثة على نمو المرونة أمكن التوصل إلى النتائج الآتية (٥٣) :

○ يتأثر نمو المرونة فى مفاصل الإنسان تأثرا كبيراً بالوراثة .

○ يزداد هذا التأثير فى الإناث بدرجة أكبر من الذكور .

ومن هذه النماذج للبحوث والدراسات يتضح دور الوراثة فى تحقيق المستويات الرياضية العالية ، وأن كانت العوامل الوراثية لا تؤدي وظيفتها منفردة بل بالتفاعل المتبادل مع العوامل البيئية والمؤثرات الخارجية المختلفة التى تساعد على نموها وتطورها . وإذا كان لكل نوع من أنواع النشاط الرياضي متطلباته البدنية سواء المورفولوجية أو الوظيفية فان انتقاء الناشئين على أساس الصفات الوراثية الملائمة للنشاط الرياضي يعد فعالا إلى حد كبير فى عملية الانتقاء ، والتنبؤ بالمستقبل الرياضي للناشىء .

الفترات الحساسة للنمو :

لفهم التأثير المتبادل بين العوامل الوراثية والبيئية ، هناك موضوعا له أهميته يرتبط بالفترات الحساسة للنمو ، ولا يقصد بهذا المصطلح تقسيم النمو إلى مراحل (طفولة – مراهقة – .....) وإنما يقصد به فترات معينة أثناء عملية نمو الفرد تتميز بزيادة حساسية الجسم فى أجهزته المختلفة ، وقابليته للتأثر الايجابي أو السلبي بالعوامل البيئية الخارجية (٨٥) .

فهناك فترات حساسة لنمو الصفات البدنية مع التقدم فى العمر ، وقد دل تحليل ديناميكية نمو القوة العضلية على أن فترة النمو من ١٣ – ١٧ سنة يزداد فيها القوة العضلية بدرجة كبيرة من حيث زيادة وزن العضلة ، وتحسن تنظيم العمل فى الجهاز العصبي المركزي Central Nervous System والجهاز العصبي المستقل Autonomic Nervous System .

كما تدل نتائج بعض الدراسات التى قام بها فيلين Fillin على أن فترة النمو من ١٣– ١٤ سنة تزداد فيها القوة العضلية بدرجة كبيرة نسبيا ، وفي سن ١٥ سنة تتساوي قوة العضلات الباسطة والقابضة . كما تبين أن نمو قوة العضلات القابضة للجذع يزداد بدرجة كبيرة فى الفترة من ١٤ –١٦ سنة ، كما يزداد نمو القوة المميزة بالسرعة فى الفترة من ١٢–١٥ سنة (٥٨) .

أما السرعة فيزداد معدل نموها لتقترب من سرعة البالغين فى الفترة من ٤ أو ٥ سنوات حتى ١٣ أو ١٤ سنة وتشمل سرعة الحركة الواحدة لإصبع الإبهام ، الرسغ ، الساعد ،





العضد ، الرقبة ، الجذع ، الفخذ ، الساق والقدم ، ثم يقل نمو السرعة قليلا حتي عمر ١٦ -١٧ سنة ثم تصل إلى أقصى نمو لها فى عمر مابين ٢٠ -٣٠ سنة .

وتعتبر المرحلة العمرية من ٧-٩ سنوات من أكبر الفترات التى تزداد فيها سرعة التردد الحركي (تكرار الحركة فى وحدة زمنية) بينما تقل سرعة نمو هذه الصفة فى الفترة من ١٠ – ١١ سنة ، ثم ترتفع سرعة النمو مرةأخرى فى الفترة من ١٢-١٣ سنة ، ثم يبدأ نمو سرعة الحركة فى البطء ابتداء من عمر ١٤ سنة حتي يتوقف تماما فى عمر ١٦ سنة (ابو العلا ١٩٨٢) .

وتدل نتائج الدراسات التى تناولت سرعة زمن الرجع Reaction time على أن سرعة زمن الرجع تكون بطيئة فى الفترة من ٦-٧ سنوات ، ومن ٩- ١١ سنة ، بينما تزداد سرعة زمن الرجع لدى الأطفال المدربين فى الفترة من ١٣- ١٤ سنة .

وفيما يتعلق بالانقباض العضلي الثابت Isometric Contraction تبدأ زيادة نمو هذه الصفة فى المرحلة العمرية من ١٣-١٤ سنة ، وترجع أهمية الانقباض الثابت إلى مقدرة عضلات الجذع والظهر على الاحتفاظ بانتصاب القامة وتبعا لقوة هذه العضلات يتحدد القوام الجيد للناشين (ابوالعلا ١٩٨٢) .

وتعتبر دراسة حدود الفترات الحساسة لنمو الصفات البدنية من الموضوعات العامة فى مجال الانتقاء ، حيث ترتبط إمكانية أداء الحركات دائما بمستوى نمو الصفات البدنية ، ولا ينحصر هدف الانتقاء فقط فى تحديد مدى الصلاحية لأداء نشاط رياضي معين بقدر اظهار الإمكانات الايجابية للرياضيين ، لذا تساعد دراسة الفترات الحساسة للنمو فى تحديد ديناميكية نمو الصفات البدنية ، ومعدلات نموها ، ومراحل العمر التى يزداد فيها هذا المعدل أو يقل ، والتعرف على الاختلافات بين العمر البيولوجي والعمر الزمني ، وسرعة نمو الخصائص الوظيفية والحد الأقصى لها ، والفروق الفردية فى النمو بين الذكور والإناث وجميع هذه العوامل يتأسس عليها النجاح فى تحقيق نتائج متقدمة فى الأنشطة الرياضية المختلفة .

لذا لا يجب أن يغفل برنامج الانتقاء الجيد ةالفترات الحساسة للنمو وعلاقتها بعمر اللاعب ، وجنسه ، والنشاط الرياضي الذي يمارسه ، وتستهدف بحوث ودراسات مراحل النمو فى مجال الانتقاء بصفة أساسية تحديد العمر المناسب لبداية التدريب فى الأنشطة الرياضية المختلفة ، وتحديد العمر المناسب لتحقيق أعلى المستويات الرياضية ، وسنوات الإعداد اللازمة لذلك .

العمر الزمني والعمر البيولوجي :

تحديد العمر المناسب للبدء فى ممارسة نشاط رياضي معين من المحددات الرئيسية فى عملية الانتقاء ، حيث أن البداية المبكرة أو المتأخرة تقلل إلى حد كبير من تأثير عمليات التدريب ، وبالتالي من تحقيق الناشىء لنتائج عالية فى النشاط الرياضي الذي يمارسه (فالكوف ١٩٧٤) .

وتشير نتائج الدراسات بصفة عامة إلى أن هناك أنشطة رياضية تتطلب طبيعتها البداية المبكرة كالأنشطة الرياضية التى تتطلب التوافق ، والحركات الفنية مثل الجمباز والغطس والسباحة ، بينما تشير دراسات أخرى إلى أهمية البداية المتأخرة نسبيا فى الأنشطة الرياضية التى تتطلب التحمل كالماراثون وجرى المسافات الطويلة ، والمشى الرياضي ، وأيضا الأنشطة التى تتطلب الدقة كالسلاح والرماية والفروسية (كوزنتسوف ١٩٧٦) .

كما تشير نتائج الدراسات إلى أن ممارسة الرياضة تبدأ فى معظم الأنشطة الرياضية فى الأعمار من ١٠- ١٤ سنة ، ولا يتحقق الوصول إلى المستويات العليا إلا فى الفترة من ١٨ – ٢٥ سنة أي بعد مايقرب من ٨-١٠ سنوات من التدريب ، ومعني ذلك أن الفترة التى تستغرقها عمليات النمو هى نفس الفترة التى يمارس خلالها التدريب الرياضي ، ومن ثم التعرض لعمليات التأثير المتبادل بين الجسم الذى ينمو وطبيعة عمليات التدريب ، ونوعية التخصص الرياضي ، وهذه المشكلة تعتبر من المشكلات الصعبة التى لاتزال تواجه الباحثين فى مجال الانتقاء ، ويساعد حلها على إمكانية التنبؤ بما يمكن أن يحققه الناشىء فى الفترة من ١٨ -٢٥ سنة من خلال تحديد إمكاناته فى الفترة من ١٠- ١٤ سنة (كوزنتسوف ١٩٧٦) .

ومن ناحية أخرى يواجه تحديد العمر المناسب لبدء الممارسة والتدريب فى نشاط رياضي معين مشكلة عدم التطابق بين العمر الزمني Chronological Age والعمر البيولوجي (أحمد فائق ومحمود عبد القادر ١٩٧٢) Biological Age حيث يزيد أو ينقص مستوى نمو الصفات عند أقرانه من نفس العمر . فنجد مثلا أن طول ووزن جسم الناشىء يزيد عن أقرانه فى نفس العمر ، وأحيانا أخرى يلاحظ نقص الطول والوزن بالمقارنة بأقرانه (أبوالعلا ١٩٨٢) لذا من الضروري عند تحديد العمر المناسب لانتقاء الناشئين لنشاط رياضي معين مراعاة العمر الزمنى والعمر البيولوجي معا نظرا للفروق الفردية فى معدلات النمو بين أفراد العمر الزمني الواحد ، فكثيرا ما تفوق





ناشئون كانوا يتميزون فى البداية بتأخر فى النمو ، ثم ظهرت مواهبهم فى مراحلة عمرية متأخرة ، ويؤكد هذا فكرة عدم الاعتماد المطلق فى عملية الانتقاء على نتائج الاختبارات الأولية وانما يجب أن يتبعها دراسة مدى التقدم فى فترة زمنية تالية قد تمتد إلى عام ونصف لتحقيق الصدق فى عملية الانتقاء حيث يمكن التنبؤ بدقة بإمكانات الناشىء من خلال المقاييس الكلية لسرعة نمو الصفات البدنية خلال السنة والنصف الأولى من التدريب (سيرس١٩٧٦) .

وتحديد العمر المناسب لبدء التعليم والتدريب فى الأنشطة الرياضية المختلفة يساعد بلا شك المدرب على انتقاء الناشئين ، كما يوفر على المدرب خطأ البدء المبكر أو المتأخر مما يقلل من أثر عمليات التوجيه ، والتدريب ، ويتطلب ذلك دراسة خصائص النمو فى مراحل العمر المختلفة ، والمراحل التى تصل فيها الصفات البدنية الأساسية إلى حدها الأقصى من النمو ، والمرحلة التى تصل فيها إمكانات الفرد فى نشاط رياضي معين إلى حدها الأقصى ، والعمر البيولوجي الذي تظهر فيه أفضل النتائج فى كل نوع من أنواع الأنشطة الرياضية (فالكوف ١٩٧٤) .

وتعتبر السباحة من الرياضيات التى يجب البدء فى تعلمها مبكرا وتشير «بولجاكوفا» إلى أن معظم السباحين ذوي المستويات العليا (الأوليمبية) قد بدأوا فى ممارسة تدريب السباحة وأعمارهم ما بين ١٠-١٣ سنة ، والسباحون الذى يبداون ممارسة السباحة فى هذا العمر يحتاجون من ٥-٦ سنوات من التدريب كي يحققوا مستوى عال من الأداء ، وتحقق الإناث هذا المستوى فى الأعمار ما بين ١٤-١٥ سنة ، والذكور فى الأعمار ما بين ١٦-١٨ سنة غير أن البداية المبكرة جدا قد لا تكون مفيدة وتؤدي إلى زيادة فترة الإعداد ، كما تعد البداية المتأخرة غير سليمة لضياع فرصة التعلم فى سنوات ما قبل البداية (٥٨) أما بالنسبة للمنازلات الفردية مثل المصارعة ، الملاكمة ، رفع الأثقال ، جري المسافات الطويلة والمتوسط والدراجات فيري فارفل Farfel أن من المناسب أن تبدأ ممارسة التدريب فى الأنشطة فى الأعمار ما بين ١١-١٤ سنة .

الصفات المورفولوجية :

تعتبر المقاييس الجسمية من الخصائص الفردية التى ترتبط بدرجة كبيرة بتحقيق المستويات الرياضية العالية (كازلوف ١٩٧٧) ذلك أن كل نشاط رياضي له متطلبات بدنية خاصة متميزة عن غيره من الأنشطة الأخرى ، وتنعكس هذه المتطلبات على

الصفات الواجب توافرها فيمن يمارس نشاط رياضي معين مثلا (طول القامة لكرة السلة ، كبر مقاييس القدم واليد للسباحة) ، ولا شك أن توفر هذه الصفات لدى الممارسين يمكن أن يعطي فرصة أكبر لاستيعاب مهارات اللعبة وفنونها ، وأصبح من الأهمية بمكان توفر الأجسام المناسبة كأحد الدعامات الواجب توافرها للوصول باللاعبين إلى أعلى المستويات الرياضية الممكنة (محمد صبحي حسانين ١٩٧٩) .

وقد أدت الحاجة إلى دراسة المقاييس الجسمية وارتباطها بتحقيق المستويات الرياضية العالية إلى ظهور علم « الانثروبولوجيا الرياضية » والذي تتضمن دراساته ثلاثة موضوعات أساسية (٦٣) :

- الانتقاء المبدئي للأطفال لممارسة نوع معين من النشاط الرياضي .
- تحديد المواصفات البدنية ، لأنواع الأنشطة الرياضية المختلفة من مرحلة المبتدئين إلى مرحلة المستويات العليا .
- الإعداد الفردي للرياضيين بناء على دراسة خصائصهم البدنية .

وتعتمد دراسات الانثروبولوجيا الرياضية على بعض الطرق من أهمها طريقة القياسات المعروفة بالانثروبومتري (أحمد محمد عبدالخالق١٩٨٣) Anthropometry وهذه طريقة لقياس الجسم تعتمد أساسا على حساب مقادير المواصفات المورفولوجية الخارجية للجسم إلا أن بعض القياسات الانثروبوميترية (الاسبيروميتريا ، الديناموميتريا) تعطي مؤشرات أيضا عن كفاءة عمل بعض الأجهزة والأعضاء الداخلية (أحمد خاطر وعلى البيك ١٩٧٦) .

وتستخدم المقاييس الجسمية الانثروبوميترية فى مجال الانتقاء نظرا لاختلاف المقاييس الجسمية ، ونسب أجزاء الجسم التى تتطلبها ممارسة نشاط رياضي عن نشاط آخر وعلى سبيل المثال تحتاج لعبة كرة السلة والتجديف لأفراد طوال الأجسام ، بينما لايكون للطول أهمية ملموسة فى بعض سباقات ألعاب القوى كالماراثون (فايتسخوفسكي ١٩٧١) كما ثبت من نتائج الدراسات على السباحين أن سرعة السباحة لها علاقة وثيقة بنوعية جسم السباح ، وتشير هذه النتائج إلى أن سباحي سباقات ١٠٠ متر زحف يتميزون بطول القامة وطول الأطراف مع نمو عضلي جيد ، وزيادة محيط الصدر والكتفين والفخذ ، فى حين يتميز سباحي الفراشة بطول قائمة





متوسط وجذع طويل ورجلين قصيرتين وعضلات منكبين وجذع قوية (بولجاكوفا وآخرون ١٩٧٩) .

وهكذا يختص كل نشاط رياضي بالمقاييس الجسمية الملائمة لهذا النشاط بل أظهرت الدراسات الانثروبولوجية أن المقاييس الانثروبومترية تختلف باختلاف البيئات الجغرافية حيث تؤثر عوامل البيئة المختلفة على مقاييس وشكل وتركيب جسم الإنسان ، وقد أدى هذا إلى تفوق أجناس معينة في رياضات بعينها كتفوق الزنوج فى سباقات العدو ، والحواجز (تومنيان ومارتتيروسوف ١٩٧٦) وهذا يدعو إلى اهتمام الدول المختلفة بأنواع النشاط الرياضي التى تناسب المقاييس الجسمية لسكانها .

واستخدام المقاييس الجسمية الانثروبومترية فى مجال الانتقاء – للأسباب السابق ذكرها – يعد ذو أهمية كبيرة حيث تحدد دراسة المقاييس الكلية للجسم كالطول ، الوزن والكتلة ، والحجم ، ونسب أجزاء الجسم مدى مناسبة جسم الناشىء لممارسة نشاط رياضي معين .

وتعبر المقاييس الكلية للجسم عن نوعية الجسم فى شكل عام ، وتنقسم إلى مقاييس طولية ، ومقاييس وزنية ، ويعتبر حجم الجسم من المقاييس الطولية ومقاييس وزنية ، ويعتبر حجم الجسم من المقاييس الطولية وكتلة الجسم من المقاييس الوزنية (كازالوف ١٩٧٧) .

كما اهتم العلماء بالعلاقات النسبية بين أجزاء الجسم ، واستخدمت طرق العلاقات والفهارس لوصف نسب أجزاء الجسم ، وظهرت معالجات عديدة فى هذا الموضوع ، كما نجح عديد من الخبراء فى وضع أدلة لتقويم الخصائص الجسمية باستخدام بعض القياسات الجسمية (محمد صبحي حسانين ١٩٧٩) .

وفي مجال الانتقاء تأخذ بعض القياسات الجسمية أهمية خاصة لدلالتها الكبيرة فى التنبؤ بما يمكن أن يحققه الناشىء من نتائج ، وأهم هذه القياسات طول الجسم والوزن ، ونسبة الدهون ، والسعة الحيوية ، وأطوال الأطراف ، ومحيطات الجسم والأطراف ، والعلاقات المتبادلة بين هذه القياسات .

الطول :

يعتبر الطول من المقاييس الجسمية ذات الأهمية الكبرى فى الكثير من الأنشطة الرياضية ، سواء كان الطول الكلي للجسم حيث تبرز أهميته فى ألعاب مثل كرة السلة

والكرة الطائرة ، وطول بعض اطراف الجسم كطول الذراعين وأهميتة للملاكمين ، وطول الطرف السفلي وأهميته للاعبي الحواجز ، كما أن تناسب طول الأطراف مع بعضها له أهمية بالغة فى اكتساب التوافق العضلي العصبي فى معظم الأنشطة الرياضية .

وقد تقل أهمية الطول فى بعض الأنشطة الرياضية ، حيث يؤدي طول القامة المفرط إلى ضعف القدرة على الاتزان وذلك لبعد مركز ثقل الجسم عن الارض ، لذلك يعتبر الأفراد وقصير القامة أكثر قدرة على الاتزان فى معظم الأحوال من الأفراد طوال القامة (محمد صبحي حسانين ١٩٧٩) .

كما أثبتت البحوث ارتباط الطول بالعمر ، وتحدد هذه العلاقة مدى تأخر الفرد أو تقدمه فى نمو الطول بالنسبة لمتوسطات أقرانه من نفس العمر .

الوزن :

الوزن عامل مهم فى ممارسة جميع الأنشطة الرياضية ، بل أن بعض الأنشطة تعتمد أساسا فى ممارستها على الوزن مما دعا القائمين عليها إلى تصنيف متسابقيها تبعاً لأوزانهم كالمصارعة والملاكمة ورفع الأثقال وهذا يعطى انعكاساً واضحاً عن مدى تأثير الوزن فى نتائج ومستويات الأرقام .

وقد تكون زيادة الوزن مطلوبة فى بعض الأنشطة الرياضية كما أنها قد تكون عاملاً معوقاً فى البعض الآخر فمثلا زيادة الوزن قد تكون مطلوبة للاعب الجلة ولكنها معوقة للاعب الماراثون أو يمثل الوزن الزائد له عبئاً يرهقه طيلة فترة السباق . وفى هذا الخصوص يقول ماكلوى أن زيادة الوزن بمقدار٢٥٪ عما يجب أن يكون عليه اللاعب فى بعض الألعاب يمثل عبئا يؤدي إلى سرعة إصابته بالتعب كما ثبت علمياً ارتباط الوزن بالنمو والنضج واللياقة الحركية والاستعداد الحركى بصفة عامة وأظهرت البحوث ما يعرف بالوزن النسبي والوزن النوعي وكلها اصطلاحات علمية جاءت نتيجة دراسات مستفضية حول أهمية الوزن فى المجال الرياضي (محمد صبحي حسانين ١٩٧٩) .

نسبة الدهون :

يعتبر ارتفاع نسبة الدهون فى الجسم مؤشراً مهماً بالنسبة للفرد الرياضي حيث يعبر ذلك عن نقص قدراته البدنية وانخفاض كفاءته فى ممارسة النشاط الرياضي بصورة





جيدة وقد أثبتت البحوث أن هناك ارتباطا عكسيا بين نسبة الدهون بالجسم واللياقة البدنية (محمد صبحي حسانين ١٩٧٩) ، وقد نجح الخبراء فى تصميم العديد من الأجهزة المستخدمة فى قياس سمك الدهون .

السعة الحيوية :

تعكس السعة الحيوية سلامة أجهزة التنفس بالجسم كما ترتبط بدرجة كبيرة بممارسة الأنشطة الرياضية التى تتطلب التحمل الدورى cardiovascular Endurance والذى يعتمد على سلامة الجهازين الدوري والتنفسي (محمد صبحي حسانين ١٩٧٩) .

والسعة الحيوية للرئتين تعكس كفاءة اللاعب الفسيولوجية فاللاعبون الذين يتمتعون بسعة حيوية كبيرة يمكن أن يحققوا نتائج عالية المستوى فى الأنشطة الرياضية التى تتطلب كفاءة عالية للجهازين الدوري والتنفسي كالسباحة والجرى والملاكمة وكرة القدم و كرة السلة .

وترتبط السعة الحيوية بالجنس والعمر والتخصص الرياضي ومقاييس الجسم وأثبتت معظم البحوث تأثر السعة الحيوية بهذه المتغيرات وقد توصل « فارفل» إلى قياس السعة الحيوية بدلالة الطول والعمر كما توصل «يوجى» إلى قياس السعة الحيوية بدلالة الطول والوزن كما نجح بيكرت Beckert فى وضع مستويات للسعة الحيوية بدلالة الطول وذلك للمرحلة العمرية من ١٨–٤٠ سنة للجنسين (محمد صبحي حسانين ١٩٧٩) .

ويمكن قياس السعة الحيوية ابتداء من عمر الرابعة وتزيد السعة الحيوية مع زيادة العمر حيث يصل حجم السعة الحيوية لطفل الرابعة فى المتوسط ١١٠٠ مللى ولطفل السادسة ١٢٠٠ مللى ولطفل العاشرة ١٧٠٠ مللى والرابعة عشرة ٢٥٠٠ مللى .

كما وجد أن هناك علاقة بين السعة الحيوية وطول الطفل خاصة من يمارس الأنشطة الرياضية (أبوالعلا ١٩٨٢) كذلك يرتفع مقدار السعة الحيوية عند الرياضيين عن أقرانهم غير الرياضيين (محمد صبحي حسانين ١٩٧٩) وقد أجريت دراسات عديدة للتعرف على مستويات السعة الحيوية لدى الرياضيين كما وضعت مجموعة من المعايير والأدلة توضح مستويات السعة الحيوية لديهم .

وتستخدم مقاييس السعة الحيوية فى مجال الانتقاء كطريقة من الطرق المباشرة لتقويم التحمل الدورى التنفسى فى الأنشطة الرياضية التى تتطلب التحمل حيث وجد

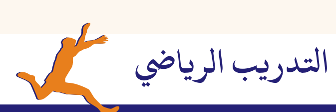
أن حجم السعة الحيوية عند السباحين أكبر منها لدى لاعبي رفع الأثقال أو لاعبي الجمباز (أحمد خاطر وعلى البيك ١٩٧٦) لذا يمكن من خلال قياس السعة الحيوية التنبؤ بما يمكن أن يحققه الناشىء من نتائج فى مستقبل حياته الرياضية .

أطوال الأطراف

وأهمها طول الذراع والعضد والساعد والكف وطول الطرف العلوى وطول الفخد والساق وتشير نتائج البحوث والدراسات إلى ارتباط النجاح فى ممارسة نشاط رياضي معين بالأطوال النسبية للأطراف ومدى تناسب أطراف الجسم وأجزاؤه بعضها مع بعض .

هناك أنشطة رياضية تتطلب ممارستها الطول النسبي فى الذراعين كالملاكمة بينما تتطلب أنشطة أخرى الطول النسبي فى الرجلين كالوثب العالمي والحواجز وتشير البحوث والدراسات إلى أن نسبة طول الرجل إلى طول الجسم أكبر لدى متسابقى الوثب حيث تصل إلى ٥١,٥ ٪ بينما تكون لدى العدائين ٤٩٪ وعند متسابقى المشى الرياضي ٤٨٪ (تومانيان ومارتيروسوف ١٩٧٦) .

كما أن طول الرجل لا يكون متساويا لدى لاعبي الجرى حيث يكون متوسط طول الرجل لدى لاعبي السرعة والمسافات القصيرة ٩٥,٥٠ سم بينما المتوسط لدى لاعبي المسافات الطويلة ٩٣,٠٣ سم كذلك وجد أن متوسط طول الجذع لدى لاعبي المسافات القصيرة هو ٥١,٥٩ سم بينما يزيد قليلا لدى لاعبي المسافات الطويلة حيث يبلغ ٥٢,٢٠ سم . كما أن لاعبي الرمى يملكون أذرع وأرجل وجذع أطول من لاعبي الجرى فى المسافات المختلفة . كما تشير دراسات أخرى إلى أطوال الأطراف فى بعض الأنشطة الرياضية منها على سبيل المثال أن لاعبي رفع الأثقال يتميزون بطول الجسم والأطراف (تومانيان ومارتيروسوف ١٩٧٦) أما لاعبي كرة السلة فيتميزون بطول الساقين والعضد وقصر نسبى الكتف وطول متوسط للساعد بينما يتميز لاعبي الجمباز بأقل طول للعضد والساعد وأكبر طول فى الكف (يساعد ذلك فى المسكات المختلفة) كما يتميزون بطول الفخذ أما بالنسبة للسباحين فلهم أرجل طويلة وجذع قصير نسبياً حيث يساعد طول الرجلين على تشكيل الشكل الانسيابى للجسم ويساعد على طول الخطوة فى السباحة أما الذراعين فقصيرة نسبياً (تومانيان ومارتيروسوف ١٩٧٦) .





لذا فمن المهم فى عملية انتقاء الناشئين مراعاة الأطوال النسبية لأطراف الجسم ومدى ملائمة هذه الأطوال لمتطلبات النشاط الرياضي الذى يوجه إليه الناشىء .

نسب أجزاء الجسم :

لا يرتبط التفوق فى ممارسة نشاط رياضي معين بالمقاييس الجسمية فقط لكن هناك عامل آخر مهم هو العلاقات التى تربط هذه المقاييس بعضها بالبعض كالعلاقة بين الوزن والطول أو طول أحد أجزاء الجسم بالنسبة لطول الجسم الكلى ويعبر عن هذه العلاقات بنسب أجزاء الجسم أو تناسب أجزاء الجسم .

ودراسة العلاقات بين مقاييس أجزاء الجسم المختلفة من العمليات الضرورية فى الانتقاء حيث تشير نتائج الدراسات الانثروبومترية إلى ارتباط التفوق فى نشاط رياضي معين بمدى تناسب أجزاء الجسم ، والمعلومات عن نسب أجسام الرياضيين تساعد كثيراً فى الانتقاء الصحيح لممارسة الأنشطة الرياضية المختلفة (تومانيان ومارتيروسوف ١٩٧٦) .

وعلى الرغم من الفروق الفردية فى نسب الجسم إلا أن هناك نسب عاملة لجسم الإنسان منها أن الأطراف السفلى دائما أطول من الأطراف العليا والساعد أطول من العضد والفخذ أطول من الساق ... وهكذا (تومانيان ومارتيروسوف ١٩٧٦) .

والفكرة الحديثة عن نسب الجسم السليم تقوم على المعرفة التشريحية للجسم حيث وجد أن طول الجسم يرتبط بطول الأطراف السفلى فالفرد متوسط الطول من ١٦٥-١٧٥ سم يصل طول العمود الفقرى لديه ٤٠٪ فى المتوسط من الطول الكلي للجسم وبالنسبة لطول القامة يكون العمود الفقرى أقصر نسبيا ولدى قصار القامة أطول نسبياً كذلك يكون طول الأطراف العليا مساويا لطول العمود الفقرى ، ونسبة طول العضد إلى الساعد هى ٣ : ٤ ، كما أن طول الكف يساوي ربع طول الذراع وطول الأصبع الأوسط هو نصف طول الكف وعرض الكف يساوي طول الأصبع الأوسط ونسبة طول القدم إلى الكف هى ٣ : ٤ .

كذلك وجد أن ضعف محيط الرسغ يساوي محيط الرقبة وضعف محيط الرقبة يساوي محيط الجسم . كما أن طول الطرف السفلى من أعلى نقطة يمثل ٥٣٪ من طول الجسم وطول الفخذ يساوي ربع طول الجسم .

ويتراوح ارتفاع الرأس بين ٢٢-٢٣ سم و يعتبر كثير من العلماء أن ارتفاع الرأس يساوي ١/٨ طول الجسم بالنسبة لطول القامة (أكثر من ١٨٠ سم) وكلما ازداد طول الجسم قل ارتفاع الرأس .

هناك أيضا فروق فردية بين الجنسين فى نسب الجسم فالإناث أقل فى طول الجسم وأقصر فى الأطراف وأكبر فى اتساع الحوض وأقل فى عرض الكتفين ومقاييس الكف والقدم كما توجد علاقة بين نسب الجسم والنمو منذ الولادة حيث لا يتم نمو أجزاء الجسم بنسب متساوية فالرأس تنمو بعد الولادة بنسبة مرتين والجذع ثلاث مرات ، والأطراف أربع مرات والرقبة سبع مرات والطرف السفلي خمس مرات (تومانيان ومارتيروسوف ١٩٧٦) .

القياس ذو الاتجاه الواحد مثل نسبة عرض الحوض إلى عرض الكتف وطريقة القياس ذو الاتجاه المتعدد مثل نسبة عرض الكف إلى طوله .

وقد ظهرت عشرات الفهارس المختلفة غير أن الدراسات التى أجريت على الفهارس أثبتت أن المعايير المأخوذة من الفهارس قد تصلح فقط لتقويم نسب جسم الفرد بالنسبة لنفسه ولكنها لا تفرق بالنسبة للأطوال المختلفة مما يجعل نسب الجسم لطوال القامة تختلف عنها بالنسبة لقصار القامة والقصور العام لكل طرق الفهارس يتلخص فى أنه عند دراسة المقاييس المطلقة للجسم تبقى العلاقات فيما بينها غير معروفة (كازالوف١٩٧٧) كما وجد أن هناك بعض العلاقات الوظيفية بين مقاييس الجسم . لذا لزم البحث عن وسائل أكثر موضوعية وتعتبر طريقة الارتباط هى الطريقة الأفضل والأكثر استخداما فى الوقت الحالي حيث تتيح فرصة دراسة وتحديد العلاقة بين نوعين أو أكثر من المقاييس الجسمية (تومانيان ومارتيروسوف ١٩٧٦) .

الصفات البدنية الأساسية :

الصفات البدنية هى التى تمكن الفرد الرياضي من القدرة على أداء مختلف المهارات الحركية لألوان النشاط الرياضي المتعددة وتشكل حجر الأساس لوصول لفرد إلى أعلى المستويات الرياضية (محمد حسن علاوي ١٩٦٦) فهي صفات ضرورية لكل أنواع الأنشطة الرياضية على اختلاف ألوانها وتتحدد سيادة صفة أو أكثر على غيرها من الصفات البدنية الأخرى طبقاً لطبيعة النشاط الرياضي الممارس مع مراعاة أن هناك علاقات ارتباطية وثيقة بين مختلف الصفات البدنية الأساسية (محمد حسن علاوي ١٩٦٦) .





وإذا كان من المسلم به أن لكل نشاط رياضي متطلباته البدنية المختلفة فقد أصبح من الأهمية تحديد الصفات البدنية الأساسية المطلوبة للنجاح فى كل نوع من أنواع الأنشطة الرياضية ، وعلى أساس هذه الصفات يتم انتقاء اللاعبين لنشاط رياضي معين . ففى الرياضيات ذات الطابع المتكرر للحركة الواحدة مثل السباحة ، والجرى والدارجات تعتبر صفة التحمل من أهم الصفات البدنية فى مثل هذه الرياضيات بينما يعتبر التوافق العضلى العصبى من أهم الصفات البدنية فى ألعاب الكرة والمنازلات الفردية (بولجاكوفا وآخرون ١٩٧٩) .

وفى عمليات الانتقاء خاصة فى المراحل الأولى يراعى التركيز على الصفات البدنية الأساسية التى تتطلبها ممارسة نشاط رياضي معين ، ويميل كثير من الباحثين إلى أن تحديد هذه الصفات يتم فى ضوء معيارين أساسيين :

الأول : هو تحديد مستوى نمو الصفات البدنية .

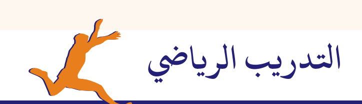
الثانى : هو تحديد معدل نمو هذه الصفات .

ويعتبر نمو الصفات البدنية من المؤشرات العامة فى عملية الانتقاء خاصة فى المراحل الأولى ، وتهدف الاختبارات فى هذه المرحلة إلى تحديد الناشئين الذين يتميزون بمستوى عال فى نمو صفاتهم البدنية بالنسبة لأقرانهم . على أساس أنهم سيكونون أكثر تفوقا فى المستقبل ولكن التطبيق العملى أثبت أن مستوى نمو الصفات البدنية فى المرحلة الأولى من الانتقاء يمكن أن يحدد استعدادات الناشئين الحالية لكنه لا يعطى مؤشرا صادقا عما سوف تكون عليه هذه الصفات فى المستقبل بسبب عدم ثباتها مع التقدم فى النمو بعد سنوات ، فقد حدث أن بعض الناشئين كان مستوى نمو صفاتهم البدنية منخفضا أو متوسطا فى البداية ثم أظهروا تفوقاً واضحاً بعد عدة سنوات (سيرس ١٩٧٢) .

لذا يرى كثير من الباحثين أن تحديد إمكانيات الناشىء يجب أن يتم من خلال تقويم معدل نمو الصفات البدنية إلى جانب تقويم مستوى نمو هذه الصفات حيث ثبت أن مستوى نمو الصفات البدنية الذى يتم قياسه فى المرحلة الأولى من الانتقاء لا يدل على إمكانيات الناشىء فى المستقبل بقدر ما يدل على استعداداته الحالية ، فى حين يمكن التنبؤ بدقة عن إمكانيات الناشىء فى المستقبل بواسطة المقاييس الكلية لمعدل نمو الصفات البدنية خلال عام ونصف من بداية التدريب (سيرس ١٩٧٢) .

ومن الدراسات المهمة فى هذا المجال تلك التى تمت عن إمكانية التنبؤ بمستوى الناشئين فى بعض مسابقات ألعاب القوى من خلال قياس مستوى نمو الصفات البدنية وقياس معدل نمو هذه الصفات وقد أجريت الدراسة على عينة مكونة من ٢٣ تليمذاً بالمدارس الرياضية بالاتحاد السوفتي ذوى مستويات مختلفة فى مستوى نمو الصفات البدنية (من المستوى العالى حتى المنخفض) وتم قياس صفات السرعة والقوة المميزة بالسرعة والقوة والتحمل من حيث مستوى النمو ومعدل سرعة النمو وقد نمت القياسات خلال سنة ونصف من بداية التدريب حيث تم القياس الأول ثم أجريت قياسات أخرى كل ستة شهور ، واستخدمت معادلة برودى Brody لتحديد معدل نمو الصفات البدنية وبدارسة علاقات الارتباط بين نتائج هذه القياسات والنتائج الرياضية التى حققتها العينة بعد ذلك بخمس سنوات أمكننا التوصل للنتائج الآتية :

- أن العلاقة بين نتائج القياس الأول لمستوى الصفات البدنية ومستوى العينة فى العدو والوثب الطويل بعد خمس سنوات تعتبر ضعيفة حيث تراوحت معاملات الارتباط من ٠,١٨ – ٠,٦٢) وهى معاملات غير دالة إحصائيا .
- ارتفعت قيمة معاملات الارتباط بتعدد القياسات كل نصف سنة حيث تراوحت معاملات الارتباط بين قياسات العينة بعد نصف سنة، وسنة ونصف ومستوى العينة فى العدو والوثب الطويل بعد خمس سنوات ما بين (٠,٢١ – ٠,٧٨) ، (٠,٢٤ – ٠,٨٣) ، (٠,٢١ – ٠,٨٩) على التوالى .
- أما بالنسبة لمعدل النمو فقد كانت الارتباطات غير دالة إحصائياً بين القياس الأول لمعدل ومستوى العينة فى العدو والوثب بعد خمس سنوات .
- بينما تراوحت معاملات الارتباط بين قياسات معدل النمو بعد نصف السنة، وسنة ، وسنة ونصف ومستوى العينة فى العدو والوثب بعد خمس سنوات بين (٠,٦٠ – ٠,٦٢) ، (٠,٨٨ – ٠,٩٥) على التوالى (سيرس ١٩٧٢) .
- ويستخلص من هذه النتائج أن مستوى الثقة فى التنبؤ بإمكانيات الناشىء من خلال القياسات الأولية للصفات البدنية هو مستوى منخفض بالنسبة لمستوى نمو هذه الصفات أو معدل نموها ، وان مقدار الثقة فى التنبؤ يزداد مع التقدم فى تدريب الناشىء خلال سنة ونصف وان الاعتماد فى التنبؤ بمستوى الناشىء فى المستقبل على معدل نمو الصفات البدنية هو تنبؤ على درجة كبيرة من الدقة ، ويفضل أن يعتمد فى





التنبؤ على التفاعل بين نتائج القياسات الأولية لمستوى نمو الصفات البدنية ونتائج قياسات معدل النمو وقد توصل سيريس إلى تحديد المستويات الرياضية المتوقعة للناشئين فى المستقبل بناء على هذه الفكرة .

الخصائص الفسيولوجية :

إذا كان الانتقاء يستهدف التنبؤ بإمكانات الرياضي الناشىء فى المستقبل فقد اتجه كثير من الباحثين إلى التنبؤ فى مجال الانتقاء على أساس الإمكانات الوظيفية للناشىء ، ولا تزال هناك صعوبة فى تحديد نموذج معين للخصائص الوظيفية ترجع إلى كثرة العوامل الفسيولوجية وتعدد الطرق الفسيولوجية التى يمكن التوصل من خلالها إلى نتائج معينة تتصل بالإمكانات الوظيفية للناشىء مع الأخذ فى الاعتبار تفاعل الوظائف الفسيولوجية فيما بينها وعمليات التدريب ومن مرحلة لأخرى ، سواء فى حالة الراحة العضلية أو خلال وعمليات التكيف أو عند آداء حمل معين يتطلب تغيرات معينة (موتيليانسكيا ١٩٧٩) .

وهناك عوامل كثيرة لها أهميتها كمؤشرات وظيفية يجب أخذها فى الاعتبار عند إجراء الاختبارات الفسيولوجية لانتقاء الناشئين ومن أهم هذه العوامل (موتيليانسكيا ١٩٧٩) :

الحالة الصحية العامة :

حيث يحدد الكشف الطبى المعوقات الوظيفية كالأمراض المتوطنة والمعدية والأمراض الخاصة بالتمثيل الغذائى والقلب والكلى والأمعاء والجهاز العصبى وإصابات الجهاز الحركى .

التغييرات المورفو - وظيفية :

وهى التغيرات المرتبطة بالتكيف بالنسبة للجهاز الدورى والتنفسى ودرجة ونوعية تضخم عضلة القلب وسمك جدران وأحجام فراغات البطينين وحجم القلب والتغيرات المرتبطة بتكيف الشرايين الطرفية التى تساعد على انتشار تيار الدم ومقدار حجم الدفع القلبي وحجم الدم المدفوع فى الضربة الواحدة .

الإمكانيات الوظيفية للجهاز الدورى التنفسى :

وتتمثل فى الإمكانات الهوائية لمواجهة متطلبات أنشطة التحمل الهوائى Aerobic Endurance والإمكانات اللاهوائية لمواجهة متطلبات الأنشطة التى تعتمد على التحول اللاهوائى Aerobic Endurance .

الاقتصاد الوظيفى :

وهو ضرورة للعمليات الوظيفية اللا إرادية والاقتصاد فى إنتاج الطاقة أو نسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم والنبض الأكسجينى وثبات ميكانيكية التنظيمات العصبية عند آداء عمل عضلى قوى .

خصائص استعادة الاستشفاء :

وتتمثل فى سرعة ونوعية استعادة الاستشفاء بعد المنافسة وبعد أداء حمل بدنى أقصى أو أقل من الأقصى .

الكفاءة البدنية العامة والخاصة :

حيث ترتبط الكفاءة البدنية بكمية العمل الذى يمكن للاعب أداؤه بأقصى شدة ومع تحسن الحالة الوظيفية يستطيع اللاعب آداء عمل أكبر مع الاقتصاد فى الطاقة المبذولة .

وترجع أهمية العوامل المذكورة فى مجال الانتقاء إلى العلاقة الوثيقة بين الإمكانات الوظيفية المختلفة ومتطلبات الآداء بالنسبة للأنشطة الرياضية المتنوعة ، حيث تختلف الأنشطة الرياضية فى متطلباتها الوظيفية منها على سبيل المثال أن سباقات العدو والوثب والرمى تحتاج إلى إنتاج كمية كبيرة من الطاقة فى فترة زمنية قصيرة جدا بينما تحتاج سباقات المسافات الطويلة لإنتاج طاقة أقل لفترة زمنية طويلة (أبوالعلا ١٩٨٢) .

كذلك هناك أنشطة تعتمد على التحمل اللا هوائى كسباقات العدو والسباحة ورفع الأثقال فى حين تعتمد أنشطة أخرى على التحمل الهوائى مثل كرة السلة والقدم والدراجات وجرى المسافات الطويلة حيث يلعب الجهاز الدورى والتنفسى الدور الأساسى أما بالنسبة لأنشطة مثل الجرى من ٤٠٠- ٨٠٠ متر أو السباحة ٢٠٠ متر فانها تعتمد على كفاءة توصيل الأكسجين للعضلات العامة بالإضافة إلى إنتاج الطاقة لا هوائيا فى مجموعات عضلية كثيرة وبصفة عامة تحتوى كل أنشطة التحمل على مزيج من التحمل الهوائى واللاهوائى فالمسافات القصيرة تزيد نسبة التحمل اللاهوائى بالنسبة لها وعلى العكس المسابقات الطويلة التى تعتمد على نسبة أكبر من التحمل الهوائى (أبوالعلا ١٩٨٢) .





ويعتبر القلب والرئتان وأوعية الدورة الدموية هى الأعضاء المسئولة عن توصيل الأكسجين إلى العضلات العاملة لذلك يتعين فى اختبارات الانتقاء تقويم لياقة الجهاز الدورى أو كفاءة العمل الهوائى من خلال تحديد الكفاءة القصوى للقلب والرئتين والدورة لدموية ومن أفضل الطرق لذلك اختبار كفاءة الجسم فى استهلاك الأكسجين بأقصى سرعة أى باختبار الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين Maximum Uutake Oxyyen وخاصة فى الأنشطة التى تزيد مدتها عن ٣-٤ دقائق كما يمكن تقويم حالة القلب من خلال اختبارات الكفاءة البدنية .

كذلك تعتبر عملية استعادة الاستشفاء من المؤشرات الفسيولوجية المهمة لتقدير الكفاءة الوظيفية للاعب حيث ترتبط فترة استعادة الاستشفاء بالمستوى الوظيفى لقدرة اللاعب وظهور الأعراض المختلفة للتعب (محمد حسن علاوي ١٩٦٦) ومن المهم فى المراحل الأولى للانتقاءتحديد استعداد الناشىء لذلك ، ويمكن تقدير درجة استعادة الاستشفاء عن طريق قياس النبض أو استرجاع مستوى الصفات الحركية كالسرعة والقوة والتحمل كما أثبتت التجارب أن هناك اختلافاً بين هذه الصفات بعضها وبعض فى استعادة الاستشفاء .

النماذج التطبيقية للانتقاء

نماذج الانتقاء فى بعض الألعاب الفردية (السباحة ، ألعاب القوى)

انتقاء الموهوبين فى السباحة

لا يحقق المستويات العالمية إلا السباحين الذين تتوفر لديهم خصائص معينة تتفق وطبيعة متطلبات الأداء الفني المتميز ، وتختلف هذه الخصائص ما بين المورفولوجية والفسيولوجية والبدنية والفنية والخططية والنفسية ، ويجب ملاحظة عاملين مهمين أحدهما أن هذه الخصائص المركبة يعوض بعضها بعضا ، بمعنى أن الضعف فى خاصية معينة تعوضه القوة فى خاصية أخرى ، والعامل الثاني هو ما يسمى العامل إكس (العامل المجهول) الذي يعني كيفية تفاعل وتكامل الخصائص المختلفة بعضها مع بعض بما يجعل مجموعها معا يزيد عن مجموعها منفردة ، بمعنى مثلا لو أعطينا درجة معينة لطول الجسم ودرجة معينة للقوة العضلية وأخرى للسرعة وجمعنا هذه الدرجات

بعد قياس كل خاصية منفردة تعطي مجموعا أقل مما لو عملت كلها معا ، حيث يضاف إليها العامل إكس الذي يكملها ويزيد من فاعليتها معا .

لا يحقق المستويات العالمية إلا السباحين الذين تتوفر لديهم خصائص معينة تتفق وطبيعة متطلبات الأداء الفني المتميز ، وتختلف هذه الخصائص ما بين المورفولوجية والفسيولوجية والبدنية والفنية والخططية والنفسية ، ويجب ملاحظة عاملين مهمين أحدهما أن هذه الخصائص المركبة يعوض بعضها بعضا ، بمعنى أن الضعف فى خاصية معينة تعوضه القوة فى خاصية أخرى ، والعامل الثاني هو ما يسمى العامل إكس (العامل المجهول) الذي يعني كيفية تفاعل وتكامل الخصائص المختلفة بعضها مع بعض بما يجعل مجموعها معا يزيد عن مجموعها منفردة ، بمعنى مثلا لو أعطينا درجة معينة لطول الجسم ودرجة معينة للقوة العضلية وأخرى للسرعة وجمعنا هذه الدرجات بعد قياس كل خاصية منفردة تعطي مجموعا أقل مما لو عملت كلها معا حيث يضاف إليها العامل إكس الذي يكملها ويزيد من فاعليتها معا .

جدول (٨٩) مراحل وواجبات عمليات الانتقاء خلال خطة التدريب طويل المدى

الانتقاء	النسبة المئوية للمنتقين	واجبات الانتقاء	مراحل الإعداد طويل المدى
انتقاء أولي	٨٠٪	١-الحالة الصحية ٢-إمكانات الجهاز العضلي والطاقة - الجهاز الدهليزي - الخصائص الحركية لرياضة السباحة ٣ - الاستجابة الوظيفية لحمل التدريب	
انتقاء تمهيدي	١٠-١٢٪	تقييم مدى إمكانات السباح لتحقيق مستويات عليا -الدافعية - الحالة الصحية - الاستعداد النفسي والفسيولوجي لأداء أحمال تدريبية عالية	
انتقاء خاص	١٥-٢٠٪	تقييم مدى إمكانات السباح لتحقيق مستويات عالية فى تخصصه الشخصي	
انتقاء أقصى مستوى	١٥-٢٠٪	تقييم أقصى مستوى يمكن الوصول إليه	
انتقاء الحفاظ على المستوى	١٠-١٢٪	تقييم القدرة على الاستمرارية فى التدريب وتحقيق المستويات العليا	





في بداية الانتقاء للمرحلة الأولى يمكن أن تصل نسبة المنتقين إلى ٨٠٪ من السباحين المرشحين ، بينما فى المرحلة التالية يبدأ العدد فى التناقص تدريجيا فى كل مرحلة ومثال على ذلك أن فى أحدى الدول المتقدمة فى هذا المجال تم انتقاء ٨٠٠ سباح من بين كل ١٠,٠٠٠ عشرة آلاف ثم فى المرحلة الثانية بعد مرحلة الانتقاء الأولى بلغ العدد ١٣٠-١٥٠ ، وبعد المرحلة التالية بلغ العدد ٢٠-٣٠ وفي الألعاب الأولمبية وصل العدد إلى ٢-٣ سباحاً .

جدول (٩٠) تناقص أعداد السباحين خلال مراحل الإعداد طويل المدى

مراحل الانتقاء	النسبة المئوية للمنتقين	مثال تطبيقي
انتقاء أولي	٨٠٪	٨٠٠ سباح من كل ١٠,٠٠٠
انتقاء تمهيدي	١٠-١٢٪	١٣٠ – ١٥٠ سباح
انتقاء خاص	١٥-٢٠٪	٢٠ – ٣٠ سباح
انتقاء أقصى مستوى	١٥-٢٠٪	وصل إلى الألعاب الأولمبية ٢ -٣ سباح
انتقاء الحفاظ على المستوى	١٠-١٢٪	

قطعت المدرسة الروسية شوطا كبيراً ومتقدما فى وضع نظم الانتقاء خاصة أبحاث نينا جينا بوجاكوفا وبلاتونف نور ملخصا لها فيما يلي :

يجب الأخذ فى الاعتبار أن انتقاء السباحين ليس هى عملية وليدة لحظتها تتم مرة واحدة فى حياة السباح ومن خلال نتائجها يمكن الحكم على مستقبل هذا السباح فى السنوات والمراحل التالية ، لكننا نؤكد أن هذه العملية هى مجموعة من العمليات تتم وفقا لمراحل إعداد السباح التى تمتد ما يقرب إلى خمسة مراحل على مدى عشر سنوات على الأقل ، بمتوسط فترة المرحلة كل سنتين ، ويوضح الجدول التالي مراحل الانتقاء .

جدول (٩١) مراحل وواجبات عمليات الانتقاء خلال خطة التدريب طويل المدى

مراحل الانتقاء	النسبة المئوية للمنتقين	واجبات الانتقاء	مراحل الإعداد طويل المدى
انتقاء أولي	٨٠٪	الحالة الصحية - إمكانات الجهاز العضلي والطاقة - الجهاز الدهليزي - الخصائص الحركية لرياضة السباحة - الاستجابة الوظيفية لحمل التدريب	
انتقاء تمهيدي	١٠-١٢٪	تقييم مدى إمكانات السباح لتحقيق مستويات عليا - الدافعية -الحالة الصحية - الاستعداد النفسي والفسيولوجي لأداء أحمال تدريبية عالية	
انتقاء خاص	١٥-٢٠٪	تقييم مدى إمكانات السباح لتحقيق مستويات عالمية فى تخصصه الشخصي	
انتقاء أقصى مستوى	١٥-٢٠٪	تقييم أقصى مستوى يمكن الوصول إليه	
انتقاء الحفاظ على المستوى	١٠-١٢٪	تقييم القدرة على الاستمرارية فى التدريب وتحقيق المستويات العليا	

في بداية الانتقاء للمرحلة الأولى يمكن أن تصل نسبة المنتقين إلى ٨٠٪ من السباحين المرشحين ، بينما فى المرحلة التالية يبدأ العدد فى التناقص تدريجيا فى كل مرحلة ومثال على ذلك أن فى أحدى الدول المتقدمة فى هذا المجال تم انتقاء ٨٠٠ سباح من بين كل ١٠,٠٠٠ عشرة آلاف ثم فى المرحلة الثانية بعد مرحلة الانتقاء الأولى بلغ العدد ١٣٠-١٥٠ وبعد المرحلة التالية بلغ العدد ٢٠-٣٠ وفي الألعاب الأولمبية وصل العدد إلى ٢ -٣ سباحاً .





جدول (٩٢) تناقص أعداد السباحين خلال مراحل الإعداد طويل المدى

مراحل الانتقاء	النسبة المئوية للمنتقين	مثال تطبيقي
انتقاء أولي	٨٠٪	٨٠٠ سباح من كل ١٠,٠٠٠
انتقاء تمهيدي	١٠-١٢٪	١٣٠ – ١٥٠ سباح
انتقاء خاص	١٥-٢٠٪	٢٠ – ٣٠ سباح
انتقاء أقصى مستوى	١٥-٢٠٪	وصل إلى الألعاب الأولمبية ٢ -٣ سباح
انتقاء الحفاظ على المستوى	١٠-١٢٪	

تعتبر مشكلة انتقاء السباحين من أهم الموضوعات التى لاقت فى السنوات الأخيرة اهتماماً كبيراً ويرجع ذلك إلى أن انتقاء السباحين من البداية يوفر الجهد والوقت الذى قد يبذل مع أشخاص ليست لديهم الاستعدادات ليكونوا سباحين فى المستقبل وبناء على ذلك فان بلوغ المستويات العليا لا يقدر عليه الا هؤلاء الأشخاص الذين يملكون الخصائص الخاصة للسباحة بالإضافة إلى الاستعداد النفسى أيضا .

العمر المناسب لانتقاء السباحين :

هناك كثير من الأمثلة تدل على أن أفضل النتائج فى السباحة حققها سباحون ممن بدأوا التدريب على السباحة متأخرين نسبيا عن زملائهم .

كما دل تحليل وتتبع نتائج السباحين الدوليين خلال فترة الخمسة عشر عاماً الأخيرة أن جميعهم قد بدأوا التدريب فى فترة العمر من ٨-١٢ سنة بالنسبة للذكور ومن ٩-١٢ سنة بالنسبة للإناث كما حققت الإناث نتائج أفضل قبل الذكور بحوالى من ٢-٣ سنوات تقريباً (مصطفى كاظم وآخرون ١٩٨٢) .

وفى دراسة أخرى تبين أن البداية المبكرة لتدريب السباح تتطلب سنوات أطول من الإعداد مع تأخر فى العمر الذى يحقق فيه السباح الوصول للمستويات العليا فقد وجد مثلا أن بدء التدريب عند عمر (٦) سنوات يتطلب عدد من سنوات الإعداد يبلغ (١٠,٧) سنة ويصل السباح إلى المستويات العليا عند عمر (١٦,٧) بينما البدء بالتدريب عند عمر (٧) سنوات يتطلب (٨) سنوات من الإعداد ويصل السباح إلى تحقيق المستويات العليا عند عمر (١٥) سنة ويبين الجدول (٩٣) اختلاف عمر البداية

فى التدريب بالنسبة لسباحى المستويات العليا وعدد سنوات الإعداد لكل عمر والأعمار التى يحقق فيها السباحون الوصول للمستويات العليا (بولجاكوفا ١٩٧٩) .

جدول (٩٣) اختلاف عمر البداية فى التدريب لسباحى المستويات العليا

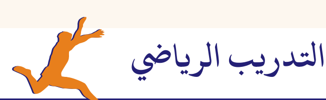
بداية عمر التدريب	عمر تحقيق المستويات العليا		عدد سنوات والإعداد	
	ذكور	إناث	ذكور	إناث
٦	١٦,٧	١٤,٢	١٠,٧	٨,٢
٧	١٥,٠	١٤,٢	١٠,٧	٨,٢
٨	١٥,٨	١٤,٧	٨,٧	٦,٧
٩	١٦,٢	١٤,٧	٧,٢	٦,٧
١٠	١٦,٥	١٥,٣	٦,٥	٥,٣
١١	١٦,٥	١٥,٣	٥,٥	٤,٣
١٢	١٧,٣	١٥,٨	٥,٣	٣,٨
١٣	١٧,٩	١٦,٨	٤,٩	٣,٨
١٤	١٩,٣	١٨,١	٥,٣	٤,١
١٥	١٩,٧	١٨,٨	٤,٦	٣,٨

ويتبين من الجدول بوجه عام أنه كلما زاد عمر بداية التدريب للسباح كلما تطلب ذلك عدد أقل من سنوات الإعداد إلا أن العمر الذى يصل فيه السباح إلى المستويات العليا يزداد أيضا وأن أفضل الأعمار لبدء التدريب هو سن السابعة والثامنة سواء للذكور أو الإناث .

ومن نتائج هذه الدراسات يمكن القول أن أفضل الأعمار لانتقاء السباحين بوجه عام لا يكون قبل سن السابعة أو الثامنة كما يجب إلا يزيد عن سن العاشرة أو الحادية عشرة .

العمر وتطور المستوى الرقمى للسباح :

بتتبع ديناميكية تطور أزمنة السباحين وجد أن أفضل النتائج تتحقق عادة بعد عمر ١٥ سنة ويعتبر مستوى التقدم معيارا لانتقاء والتنبؤ بالنتائج فيما بعد فقد لوحظ أن كثيرا من أفضل السباحين الدوليين لم يكونوا فى تعداد الناشئين قبل عمر ١٥ سنة ، وكانت نتائجهم أقل من المتوسط .



ويدل على ذلك تطور مارك سبيتز Mark Spitz ومايك بارتون Mike Burton حيث كان مستوى مارك سيتر حتى عمر ١٥ سنة أقل من المتوسط لهذا السن بمقدار ١,٥ ثانية كما كان مستوى مايك بارتون فى سباق ١٥٠٠ متر أقل من المتوسط بحوالى ١٧ ثانية ونفس تلك الملاحظات بالنسبة للسباح رولاند ماتثيس Ronald M . بطل سباحة الظهر الألماني (مصطفى كاظم وآخرون ١٩٨٢) .

ويمكن الاسترشاد بالجدول رقم (٩٤) فى تتبع التطور الرقمى لمستوى سباحى ١٠٠ متر ، ١٥٠٠ متر زحف لتحديد مدى تقدم السباح فى المراحل المختلفة الانتقاء (بولجاكوفا ١٩٧٩) .

جدول (٩٤)

متوسط تطور سباحى ١٠٠ متر ، ١٥٠٠ متر زحف فى الأعمار من ١١-٢٣ سنة

العمر	متوسط تطور مستوى سباحى ١٥٠٠ متر زحف			متوسط تطور سباحى ١٠٠ متر زحف		
	١٩٠ سباح (مستر سبورت)	٤٩ سباحاً دوليا	مايك بارتون	١٧٠ سباح مستر سبورت	٤٣ سباح دولى	مارك سبتيز
	المستوى الرقمى	المستوى الرقمى	المستوى الرقمى	المستوى الرقمى	المستوى الرقمى	المستوى الرقمى
١١	١٩,٥٨			١,٠٧,٠		
١٢	١٩,٢١			١,٠٤,٣		
١٣	١٨,٤١			١,٠١,٦		
١٤	١٨,٢٥			٥٩,٦		١,٠٥
١٥	١٨,٠٧	١٧,٢٩		٥٨,٠٠	١,٠١	٥٩,٣
١٦	٢٨,٥٢	١٧,٠٨		٥٧,٠٠	٥٧,٥	٥٥,٢
١٧	١٧,٤١	١٦,٥٤	١٧,٢٤,٣	٥٦,٤	٥٦,٠٠	٥٣,٦
١٨	١٧,٣٤	١٦,٤٤	١٧,٠٣,٨	٥٥,٩	٥٥,٥	٥٣,٠٠
١٩	١٧,٣٠	١٦,٣٧	١٦,٤١,٦	٥٥,٦	٥٥,٠٠	٥٢,٦
٢٠	١٧,٢٧	١٦,٣٣	١٦,٣٤,١	٥٥,٤	٥٤,٤	٥١,٩
٢١	١٧,٢٥	١٦,٣٠	١٦,٠٨,٥	٥٥,٢	٥٤,٤	٥١,٤
٢٢	١٧,٢٣	١٦,٣٢	١٥,٥٧,٣	٥٥,٠٠	٥٣,٨	٥١,٢
٢٣	١٧,٢٢	١٦,٣٥	١٥,٥٧,٣	٥٤,٩		

العمر التدريبي للسباح

من الجدير بالذكر التأكيد على أن الأعمار من ١١ – ١٤ سنة تعتبر أفضل فترة لنمو مستوى التقدم فى مسافات السباحة ٤٠٠ ، ٨٠٠ متر والسبب فى ذلك يرجع إلى زيادة نمو المرونة وصفة الهيدروديناميكية والقدرة الهوائية خلال هذه الفترة من عمر السباح .

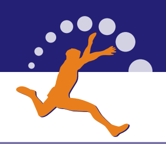
أما بالنسبة للفترة من ١٣ – ١٦ سنة وما بعدها فان السباح يصل إلى نتائج أفضل فى سباقات ١٠٠ ، ٢٠٠ متر ويرجع السبب فى ذلك إلى زيادة نمو القوة العضلية والقدرة اللاهوائية فى هذه المرحلة السنية .

ويجب القول بأن تحقيق نتائج طيبة فى مرحلة الطفولة لا يعتبر ضمانا كافيا للاحتفاظ بنفس التفوق مستقبلا وقد يرجع السبب فى ذلك أما إلى استخدام طرق التدريب التى تؤدى إلى الإسراع والتعجيل فى الحصول على ما يؤدى إلى سرعة استهلاك إمكانات الناشىء مبكرا واما إلى عوامل نفسية واجتماعية معوقة (مصطفى كاظم وآخرون ١٩٨٢) .



مراحل الانتقاء فى السباحة :

لانتقاء الموهوبين فى السباحة هناك نماذج من الاختبارات لكل مرحلة من مراحل الانتقاء حيث يتم انتقاء السباحين خلال ثلاث مراحل (مصطفى كاظم وآخرون ١٩٨٢) .



المرحلة الأولى : وهذه المرحلة خاصة بالأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين ٨-١٢ سنة ، ويشمل برنامج الانتقاء ما يلى :

- القياسات الانثروبومترية .
- صفة الهيدريناميكية (انسيابية الحركة فى الماء) .
- اختبارات مرونة المفاصل .
- اختبارات القدرة الهوائية .
- ويستهدف الانتقاء فى هذه المرحلة الكشف عن المستوى المبدئى لهذه الصفات .

المرحلة الثانية : وتختص بالأعمار من ١٢-١٤ سنة ويشمل برنامج الانتقاء .

- اختيارات القوة .
- اختبارات القدرة الهوائية .
- زمن السباح فى قطعه مسافة معينة .
- مقارنة نتائج القياسات الانثروبومترية بالمستويات النموذجية .
- تكرار اختبارات المرحلة الأولى ودراسة مدى تطورها .

كما أن المواظبة على حضور التدريب أيضا تعتبر من العوامل المهمة حيث يمكن اعتبارها مؤشرا غير مباشر للحالة الصحية ومدى الدافعية لدى السباح .

المرحلة الثالثة : وتختص بالمرحلة العمرية من ١٣-١٦ سنة وهى تتفق مع مرحلة زيادة عمق التخصص ومرحلة التدريب لتطوير المستوى وعند إجراء القياسات الأنثروبومترية فى هذه المرحلة يراعى توجيه السباح إلى نوع التخصص الذى يتناسب مع نتائج هذه المقاييس .

و من خلال هذه المرحلة يمكن انتقاء السباحين بهدف إعدادهم للمنافسات الدولية ، و تعتبر المقدرة على تحميل التدريب و قدرة الجهاز العصبى و كفاءته ، والنواحى النفسية من العوامل المهمة فى هذه المرحلة ، كما يرى كونسلمان Councilman أن احساسات السباح بتغيرات ضغط الماء المختلفة على جسمه بصفة عامة ، و على كف اليد بصفة خاصة يلعب دورا مهما فى تحقيق مستويات عالية و يمكن الحكم على هذه

العوامل من خلال ثبات نتائج السباح ، و قدرته على بذل أفضل ما لديه فى المنافسات (Counsilman 1972)

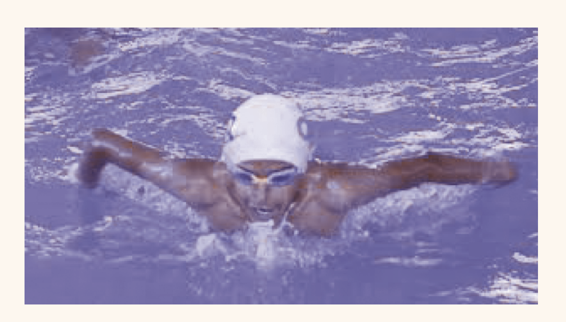


التنبؤ بمستوى السباح على أساس درجة ثبات الاستعدادات :

من بين واجبات الانتقاء فى السباحة تحديد إمكانيات السباح التى تمكنه من الاستمرار لفترة طويلة فى التدريب وتحقيق مستويات عليا ، و يتأسس ذلك على توافر عامل الثبات ، وتدل نتائج الدراسات فى هذا المجال على أن عامل الثبات يتحقق فى بعض العوامل بينما لا يتحقق فى عوامل أخرى .

وقد قامت (بولجاكوفا) بدراسة تتبعية لمجموعة من السباحين الناشئين منذ عمر الحادية عشر إلى السادسة عشر حتى حقق عدد كبير منهم الوصول إلى مستويات دولية ، وقد شملت القياسات فى هذه الدراسة أوجهاً متنوعة تحتوى على بعض المقاييس الأنثروبومترية مثل الطول والوزن ، و كذلك قياسات لبعض عناصر اللياقة البدنية كالقوة والمرونة ، بالإضافة إلى نتائج سباحة بعض المسافات .

وتبين نتائج هذه الدراسة أن العوامل التى تحدد الوصول إلى المستويات العالية فى السباحة لها درجات ثبات مختلفة (مصطفى كاظم وآخرون ١٩٨٢) .





و يبين الجدول (٩٥) مدى الارتباط بين القياسات فى مرحلة الطفولة المبكرة و مرحلة الطفولة المتأخرة للسباحين من ١١ – ١٦ سنـــــة (بولجاكوفا ١٩٧٩) .

جدول (٩٥)

معاملات الارتباط بين القياسات فى مرحلة الطفولة المبكرة و المتأخرة

القياسات	الأعمار بالسنوات				
	١١ – ١٦	١٢ – ١٦	١٣ – ١٦	١٤ – ١٦	١٥ – ١٦
طول القامة	٠,٦٨	٠,٨٤	٠,٨٨	٠,٨٨	٠,٩٥
وزن الجسم	٠,٧٠	٠,٦٧	٠,٧٩	٠,٨٥	٠,٨٨
السعة الحيوية	٠,٧٣	٠,٧٤	٠,٧٨	٠,٨٢	٠,٩٣
مرونة الكتف	٠,٦١	٠,٧٤	٠,٨٤	٠,٩٢	٠,٨٥
مرونة القدم	٠,٧٦	٠,٨٤	٠,٩٠	٠,٩٤	٠,٩٣
قوة القدم	٠,٧٨	٠,٧٤	٠,٧٢	٠,٧٧	٠,٨٩
قوة الرجلين بالديناموميتر	٠,٧٢	٠,٦٣	٠,٧١	٠,٨٥	٠,٩٢
ارتباط النتائج					
٥٠ متر	٠,٤٤	٠,٥٠	٠,٦١	٠,٧٧	٠,٩٢
١٠٠ متر	٠,٦٤	٠,٤٤	٠,٥٨	٠,٦٨	٠,٩١
٢٠٠ متر	٠,٥٥	٠,٧٤	٠,٧٣	٠,٨٥	٠,٩٠
٤٠٠ متر	٠,٦٥	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٨٧	٠,٨٢
٨٠٠ متر	٠,٨٥	٠,٨٢	٠,٨٦	٠,٩٣	٠,٨٦

و يتبين من الجدول السابق أن قياسات الطول و الوزن لها درجة ثبات عالية أى أن الطفل طويل القامة يمكن فى المستقبل أن يصبح كذلك بالنسبة لأقرانه ، كما تقترب درجة ثبات قياسات المرونة من درجة ثبات قياسات أطوال الجسم و يتحقق الثبات فى هذه المقاييس فى عمر من ١٤ – ١٦ سنـــة ، كذلك تبين

أن درجة ثبات القوة لها ارتباط كبير بالمقاييس الأنثروبومترية (مصطفى كاظم وآخرون ١٩٨٢) .

و تبين دراسة بولجاكوفا أيضا أن درجة ثبات الكفاءة البدنية تختلف مثلها مثل القياسات الأنثروبومترية ، و أنه يمكن التنبؤ بالكفاءة البدنية للسباح فى عمر من ١١ – ١٢ سنة ، و يقل صدق التنبؤ فى العمر ١٣ – ١٦ سنة .

كما أثبتت الدراسات التحليلية لتطور مستوى نتائج السباحين للمسافات المختلفة أن هناك زيادة فى درجة ثبات نتائج المسافات الطويلة (٤٠٠ ، ٨٠٠ متر) أكثر منها بالنسبة للمسافات القصيرة ، و بناء على نتائج الدرسات المقارنة لمدى الارتباط بين مستويات الطفولة المتأخرة ، فإن السباحة تزداد درجة ثباتها مع زيادة طول المسافة ، فقد ثبت وجود درجة ارتباط عالية بين نتيجة سباحة ٥٠ متر فى مرحلة الطفولة المبكرة و المتأخرة و يزداد هذا الارتباط فى الفترة من ١٢ – ١٣ سنة ، و من ١٤ – ١٥ سنة ، لذا يمكن التنبؤ بمستوى السباح على أساس سباحة ٥٠ متر و بالنسبة للسباحة ١٠٠ متر ، ٢٠٠ متر فإن درجة ارتباط نتائج مرحلة الطفولة المبكرة ترتبط بنتائج مرحلة الطفولة المتأخرة حيث تحقق أكبر ارتباط لها فى نهاية الطفولة المبكرة ، و يتمشى ذلك مع التطور الطبيعى لمستوى عنصر القوة المميزة بالسرعة فى الأعمار الأكبر .

و نتيجة لتحليل ارتباط بين مرحلتى الطفولة المبكرة و المتأخرة يمكن تقسيم القياسات التى تقيس خصائص هذه المراحل إلى مجموعتين تبعا لدرجة ثباتها ، و أهميتها بالنسبة لعمليات الانتقاء و التنبؤ .

المجموعة الأولى :

و تتميز قياسات هذه المجموعة بزيادة درجة ثباتها و أهميتها بالنسبة للانتقاء والتنبؤ ومن هذه القياسات :

- **المقاييس الأنثروبومترية .**
- **المقدرة الهوائية .**
- **زمن سباحة المسافات المتوسطة و الطويلة .**

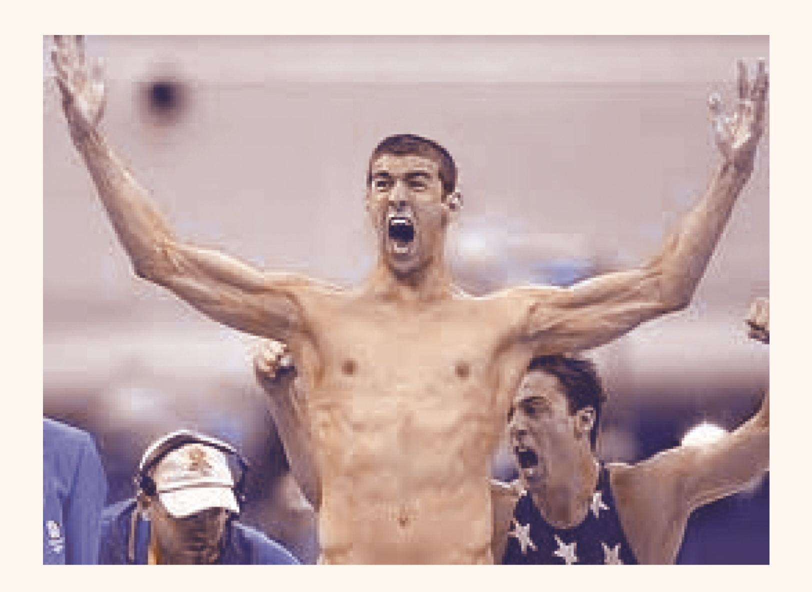




طول الذراعين جانباً



يعتبر طول الذراعين جانباً **Arm – Span** مؤشرا مهماً فى انتقاء السباحين، حيث من المفروض أن نساوي المسافة بين الذراعين جانبا طول الجسم من وضع الوقوف، وتعتبر هذه المسافة أفضل إذا ما زادت عن طول الجسم فى الوقوف، وعلى سبيل المثال وطول جسم مايكل فيلبس من الوقوف ١٩٤ سم بينما طول الذراعين جانبا ٢٠٠ سم.



المجموعة الثانية :

و تعتبر درجة ثبات هذه المجموعة أقل بالنسبة للمجموعة الأولى ولكنها أيضا لها أهميتها فى الانتقاء و هذه القياسات هى :

- قياسات القوة .
- صفة الهيدروديناميكية .
- المقدرة اللاهوائية .
- زمن سباحة ١٠٠ ، ٢٠٠ متر .

و تزيد ثبات هذه المقاييس مع زيادة العمر (مصطفى كاظم وآخرون ١٩٨٢) .

المقاييس الأنثروبومترية للسباحين :

تختلف مقاييس أجسام السباحين باختلاف نوع السباحة المتخصص فيها السباح ، ويلاحظ أن سباحى السرعة ١٠٠ متر زحف يتميزون بطول الجسم (١٨٠ - ١٨٣ سم) وزيادة الوزن و طول الأطراف ، و نمو عضلى حيث تزداد لديهم مقاييس محيطات الصدر و العضد و الفخذ و ذلك نتيجة لزيادة المقطع العرضى للعضلات ، و يدعو تركيب جسم سباحى السرعة إلى زيادة كفاءتهم فى أداء الأعمال التى تتطلب القوة المميزة بالسرعة مع استخدام الطاقة اللاهوائية .

المتنوع	الفراشة	الظهر	الصدر	سباحى الحرة	
				١٥٠٠ متر	١٠٠ متر

شكل (٥٩) أجسام السباحين تبعاً لنوع وطريقة السباحة (منظر أمامى)





المتنوع	الفراشة	الظهر	الصدر	الحرة	
				١٥٠٠ متر	١٠٠ متر

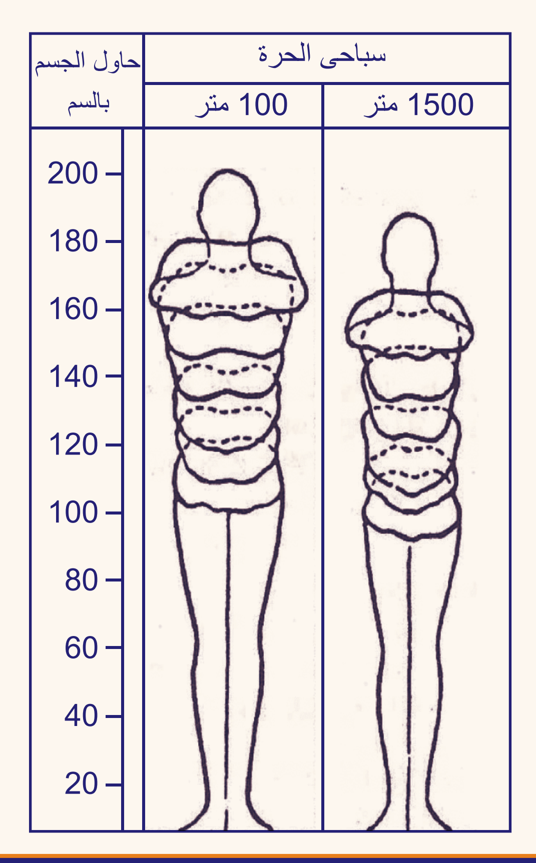
شكل (٦٠) أجسام السباحين تبعاً لنوع وطريقة السباحة (منظر جانبى)

بينما يتميز سباحو المسافات عن سباحى السرعة بأن طول قامتهم متوسطة (١٧٥ سم) مع زيادة فى الوزن ، و مستوى مرتفع من دليل الوزن و الطول ، كما يدل عدم زيادة مقاييس المحيطات و المقاطع العرضية على عدم ارتفاع مستوى القوة العضلية كما أن حجم الجسم غير كبير ، و قلة البروزات العضلية تؤدى إلى الحصول على شكل جيد للجسم ، و يمتاز سباحو ١٥٠٠م بمستوى عال من الناحية الوظيفية حيث تزداد لديهم السعة الحيوية و مستوى مرونة المفاصل ، بالإضافة إلى مقدرتهم العالية فى إنتاج الطاقة فى العمل الهوائى (مصطفى كاظم وآخرون ١٩٨٢) . أما سباحو الظهر فهم أطول السباحين قامة ، مع زيادة طول الأطراف وارتفاع مستوى دليل الوزن و الطول ، مع نمو جيد لعضلات العضد و الكتفين و الذراعين مع اتساع شكل القفص الصدرى و بفضل زيادة الطول فإن مساحة المقاطع العرضية للجسم تقل بالتساوى من أعلاه إلى أسفله بحيث لا توجد بروزات فى الشكل الانسيابى ، كما تمتاز أجسامهم بالبناء العضلى الجيد ، و يتمازون أيضا بأكبر حجم للسعة الحيوية و مرونة المفاصل .

ويمتاز سباحو الدولفن بالطول المتوسط مع زيادة طول الجذع . و قصر الرجلين ونمو عضلى جيد لعضلات الكتفين و الجذع و الذراعين و الرجلين و يدل وزن الجسم والمقاطع العرضية و نتائج اختبارات القوة على مستوى عال فى عنصر القوة بالإضافة إلى ذلك فإنهم يتميزون بدرجة عالية من مرونة المفاصل .

أما سباحو الصدر فيتميزون بطول متوسط و وزن أثقل و مستوى منخفض لدليل الوزن و الطول ، و يدل قياس محيطات الجسم لسباحى الصدر على زيادة نمو العضلات الكفلية و عضلات الفخذ و الساق ، لذلك فإنهم يتميزون بأعلى نتائج فى قياسات قوة عضلات الرجلين و تقل عندهم قياسات السعة الحيوية و المرونة فى مفصل الكتف غير أنهم يمتازون بأعلى مستوى للمرونة فى مفاصل الركبة و القدم .

بينما يمتاز سباحو المتنوع بزيادة المقاييس العامة الكلية للجسم (الطول - محيط الصدر - ارتفاع مستوى دليل الوزن و الطول) ، وتدل الزيادة فى محيطات الجسم على نمو القوة ، كما أن هناك مستوى عال من السعة الحيوية والمرونة الجديدة (مصطفى كاظم وآخرون ١٩٨٢) .



شكل (٦١) المقاطع العرضية لسباحى ١٠٠ متر و ١٥٠ متر حرة



وبدراسة الصفات السابقة يمكن انتقاء السباحين لنوع معين من السباحة يتناسب مع البناء الجسمى للسباح ، و كذلك إعداد البرامج التدريبية المناسبة لكل السباحات المختلفة .

ويمكن الاسترشاد بالجدولين (٩٤ ، ٩٥) فى انتقاء السباحين الناشئين على أساس المقاييس الأنثربومترية .

القياسات الأنثروبومترية النموذجية لانتقاء السباحين الناشئين (إناث)

سباحو السرعة و المسافات :

لانتقاء سباحى السرعة و المسافات أجريت بجامعة انديانا بالولايات المتحدة الأمريكية تجربة أخذ عينة من العضلة للتميز بين سباحى السرعة و التحميل على أساس الارتباط بين مسافة الوثبة العمودية ، و مسافة السباق ، و ذلك للسباحين الذكور فى الأعمار من ١٧ – ٢٥ سنة . ويبين الجدول رقم (٩٦) نتائج هذا الاختيار فى علاقته بالمسافات المختلفة للسباحة (Counsiman 1977) .

جدول (٩٦) اختبار الوثبة العمودية و علاقته بانتقاء السباحين للسباقات المختلفة

السباقات بالمتر	مسافة الوثبة العمودية بالبوصة			
	٩ – ٢٢	٢٠ – ٢٤	٢٣ – ٢٦	٢٥ – ٣١
أفضل السباقات	٤٠٠ – ١٥٠٠	٤٠٠ – ٨٠٠	١٠٠ – ٢٠٠	٥٠ – ١٠٠
السباقات الإضافية	٢٠٠	١٠٠ – ٢٠٠ – ٥٠٠	٥٠ – ١٠٠	٢٠٠

انتقاء المنتخبات القومية للسباحة :

عند القيام بالانتقاء بهدف تكوين المنتخب القومى يجب مراعاة المقارنة بين السباحين ليس فقط فى المستوى الرقمى ، و لكن أيضا يراعى عامل العمر ، فإذا ما سجل سباحان زمنا واحد فى سباق ١٠٠ متر صدر قدرة ١,٠٦ دقيقة ، و كان أحدهما يبلغ من العمر ٢٠ سنة ، والآخر ٣٠ سنة فإن الأفضل هو السباح الأصغر سنا .

وقبل انتقاء أعضاء المنتخب القومى حسب الأعمار و المستويات المختلفة فإنه يجب تحديد ما يأتى (مصطفى كاظم وآخرون ١٩٨٢) :

١- العمر المثالى لتحقيق أفضل النتائج لنوع تخصيص السباح .

٢- المستوى الذى وصل إليه سباحو الأدوار النهائية فى الدورات الأوليمبية .

٣- العلاقة بين العمر الزمنى وتطور المستوى الرقمى للسباح .

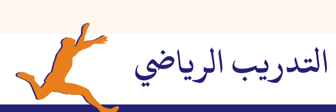
و بناء على ما سبق فعند القيام بانتقاء سباح يجب أن نحدد الرقم المناسب لمثل عمره حتى يمكن التطور بهذا الرقم حتى موعد الدورة الأوليمبية .

و يلاحظ من الجدول السابق أن انتقاء المنتخبات القومية يجب أن يتم فى ضوء العمر و المستوى الرقمى ، و كلما كان العمر أكبر تطلب ذلك من السباح أن يكون أعلى مستوى ، كما يمكن الاستعانة بالجدول السابق فى متابعة تقدم السباحين خلال سنوات الإعداد (مصطفى كاظم وآخرون ١٩٨٢) .

انتقاء الموهوبين فى ألعاب القوى

تتميز مسابقات ألعاب القوى باختلاف طبيعة الأداء حيث تحتوى على مسابقات العدو والجرى والرمى والوثب ، ولا يقتصر هذا التقسيم العام فقط على إمكانية تشابه المواصفات و الصفات المطلوبة لكل قسم من هذه الأقسام الرئيسية ، ولكن يختلف ذلك داخل كل قسم بصورة واضحة حيث تختلف متطلبات العدو عن الجرى مسافات طويلة ، وكذلك فإن المسافات المتوسطة تعتبر عاملا وسطا بين كلا النوعين ، كما أن مسابقات الوثب العالى و الثلاثى بالإضافة إلى القفز بالزانة وهذا أيضا ينطبق على مسابقات الرمى حيث تختلف طبيعة تطويح المطرقة عن قذف الرمح أو الحلة أو القرص . و هكذا فإن رياضة ألعاب القوى تحتوى على مسابقات كثيرة ومتنوعة متباينة من أجل هذا يلاحظ مدى الاختلاف والتباين بين متسابقى ألعاب القوى وهذا الاختلاف أدى بدوره إلى اختلاف فى المتطلبات التى يجب توافرها فى الناشئين عند انتقائهم لممارسة مسابقة معينة من المسابقات ألعاب القوى ، وأيضا الاختلاف فى الاختبارات وفى المعايير التى يتم فى ضوئها الانتقاء للمسابقات المختلفة .

ونظرا لتعدد مسابقات ألعاب القوى سوف يكتفى فى هذا الجزء بعرض أهم الخصائص البدنية المميزة للاعبى ألعاب القوى فى المسابقات المختلفة وبعض الاختبارات والمؤشرات التى يمكن الاسترشاد بها عند انتقاء الناشئين الموهبين .





١- الانتقاء لمسابقات العدو :

(أ) العمر المناسب لانتقاء العدائين :

بتحليل ديناميكية تطور نتائج أفضل العدائين فى الاتحاد السوفيتى (١١ عداء متوسط نتائجهم ١٠,١٧ ثانية) ثبت أنهم قد بدأوا التخصص الرياضي فى عمر ١٤ – ١٥ سـنـة ، و بعضهم كان قد مارس من قبل رياضات أخرى . كما تبين أنهم حققوا فى البداية أرقام عالية (١١,٦٣ ثانية فى المتوسط) ، و فى العمر من ١٨ – ١٩ سنة تطورت أرقامهم ما بين ١٠,١ – ١٠,٤ ثانية (شوسين ١٩٧٦) .

و يرى (تاباتشينك) أنه كلما كانت بداية التخصص فى العدو متأخرة كلما أدى ذلك إلى تحقيق نتائج أولية عالية حيث يتناسب مع مستوى النمو البيولوجى ، كما أن ممارسة أنشطة رياضية أخرى قبل ذلك تساعد فى ارتفاع مستوى النتائج ، و من المعروف أن كثير من العدائيين فى الولايات المتحدة الأمريكية كانوا فى البداية من لاعبى كرة القدم .

ولكى يحقق العداء نتيجة طيبة يقضى فى المتوسط من ٨,٢ – ٩,٤ سنوات و يحقق أفضل نتائجه فى العمر من ٢٢,٢ – ٢٧,٨ سـنـة (شوسين ١٩٧٦) .



(ب) الخصائص البدنية للعدائيين :

يرى العلماء الألمان أن كل سباق من سباقات ألعاب القوى له تركيب جسمانى خاص به ، و يؤكد هذا الرأى نتائج القياسات الجسمية التى أجريت على العدائيين المشتركين فى دولة المكسيك الأولمبية (١٩٦٨) .

حيث و جد باستخدام فهرس النمو المتكامل (الوزن بالجرام ↓ / ↑ الطول بالسم)

أن النمو لدى العدائين = ٣٩٤ ، بينما هو لدى لاعبى رمى الجلة ، و القرص ، والمطرقة = ٥٥٧ .

كما وجد أن نسبة طول الرجل إلى طول الجسم لدى العدائين هى ٤٩٪ بينما هى لدى لاعبى الوثب ٥١,٥٪ ، و لدى لاعبى المشى الرياضي ٤٨٪ ، و كذلك فإن طون الرجل لم يكن متساويا لدى لاعبى المسافات القصيرة و المتوسطة و الطويلة حيث كان متوسطوا الرجل لدى العدائين ٩٥,٠ ، و لدى لاعبى جرى المسافات المتوسطة ٩٥,٦٤ سم ، ولدى لاعبى المسافات الطويلة ٩٣,٠٢ . كما وجد أن طول الجذع لدى لاعبى المسافات الطويلة أكبر قليلا من العدائين حيث كان المتوسط لدى العدائين هو ٥١,٥٩ سم ، و لدى لاعبى المسافات الطويلة ٥٢,٢٠ سم (فايتسخوفسكي ١٩٧١) .

و فى دراسات أخرى وجد أن متوسط الطول لأقوى عدائى المسافات القصيرة ١٨٠ سم للرجال و ١٦٧ سم للسيدات و يبلغ الوزن على التوالى ٧٣ كجم و ٥٥ كجم

ألا أنه يجب ملاحظة أن تحقيق النتائج الطيبة فى العدو أيضا أمكن أن يحققه أفراد متوسطى أو قصار القامة ، ألا أنه يفضل انتقاء الأفراد طوال القامة فى حالة تشابه الخصائص الأخرى مع مراعاة النمو العضلى الجيد و تناسب أجزاء الجسم لبعضها .

ولتحقيق المستويات العالية فى عدو المسافات القصيرة يجب أن يتميز اللاعبين بسرعة الأستجابة الحركية عند ظهور اشارة بدء السباق بالإضافة إلى القدرة على الوصول إلى أقصى سرعة للعدو خلال مسافة قصيرة جدا من بداية السباق مع الحفاظ على هذه السرعة حتى نهاية المسافة (أبوالعلا وآخرون ١٩٨٥) .

(أ) اختبار انتقاء العدائيين :

لانتقاء العدائيين الموهوبين قام كل من شبوكا . أ . أ ، فيلين . ف . ب ، ياناكا وسكاى . ي . م (١٩٧٧) بوضع طريقة للتنبؤ بالنتيجة التى سوف يحققها الناشئ فى المستقبل فى سباق ١٠٠ متر بعد عامين من بداية تدريبة ، و تسمى هذه الطريقة (طريقة التسجيل المتعدد) و تتضمن أربعة اختبارات هى (شبوسكا وآخرون ١٩٧٧) :





- عدد خطوات الجرى فى المكان عشرة ثوان .
- عدو ٣٠ متر من المشى .
- فترة الاستناد أثناء الجرى السريع .
- درجة انحراف العمر البيولوجى عن العمر الزمنى .

وللتنبؤ بالرقم الذى سوف يحققه الناشئ فى سباق ١٠٠ متر تستخدم معادلة التسجيل المتعدد الآتية :

ت = ب صفر + ب ١ × س ١ + ب٢× س٢ + ب٣ × س٣ + ب٤ × س٤
+ ب٤ × س٤

حيث أن :

ت = الرقم الذى سوف يحققه الناشئ فى سباق ١٠٠ متر بعد عامين .

ب صفر ، ب١ ، ب٢ ، ب٣ ، ب٤ ثوابت رياضية للمعادلة (انظر جدول ٩٧) .

س١ = فترة الاستناد عند العدو .

س٢ = نتيجة عدو مسافة ٣٠ متر من البدء المتحرك .

س٣ = عدد خطوات الجرى فى المكان لفترة ١٠ ثوان .

س٤ = درجة انحراف العمر البيولوجى عن العمر الزمنى .

ويبين الجدول رقم (٩٧) ثوابت معادلة التسجيل المتعدد للذكور و الإناث فى الأعمار من ١٣ – ١٦ سنة (شبوسكا وآخرون ١٩٧٧) .

جدول (٩٧) ثوابت معادلة التسجيل المتعدد للتنبؤ بنتائج الناشئين فى سباق ١٠٠ متر عدو

الجنس	العمر	الثوابت				
		ب صفر	ب١	ب٢	ب٣	ب٤
إناث	١٣ – ١٤	+١٣,١١٧١	+٠,٠١٦٤	+٠,١٤٣٢	–٠,٠٥٨٢	+٠,١٨٧١
ذكور	١٣ – ١٤	+٧,٤٧٢٩	+٠,٠٢٣١	+٠,٤٤٢٤	–٠,٠٠٩٥	+٠,٠٩٣٦
إناث	١٥ – ١٦	+٤,٥٧٥٠	+٠,٠٢٤٩	+١,٥٢٦٧	–٠,٠١١٦	+٠,٠٨٩٩
ذكور	١٥ – ١٦	+٤,٥٧٦٠	+٠,٠٥٦	+١,١٠٩١	–٠,٠٠٥٦	+٠,١٧٩٤

مثال : فتاة عمرها ١٣ سنة تقدمت لاختبارات انتقاء الناشئين لسباق ١٠٠ متر عدو ، والمطلوب التنبؤ بالنتيجة التى يمكن أن تحققها هذه الفتاة فى سباق ١٠٠ متر عدو بعد عامين من تاريخ إجراء الاختبارات بطريقة التسجيل المتعدد .

- للتنبؤ بنتيجة الفتاة المذكورة فى المثال السابق ، تقوم بأداء الاختبارات الأربعة المحددة و بحساب نتائج هذه الاختبارات كانت نتائجها كالأتى :

- فترة الاستناد أثناء العدو (س١) = ١٢٠سم .

- زمن قطع مسافة ٣٠ متر من البدء المتحرك (س٢) = ٣,٦٠ ثانية

- عدد خطوات الجرى فى المكان لفترة ١٠ ثوان (س٣) = ٥٢ خطوة

- انحراف العمر البيولوجى عن الزمنى (س٤) = ½ سنة .

باستخدام معادلة التسجيل المتعدد تكون النتيجة كما يلى :

ت = ١٣,١١٧١ + ٠,٠١٦٤ × ٠,١٢٠ + ٠,١٤٣٢ × ٣٦٠ + (-٠,٠٥٨٢ × ٥٢) + ٠,١٨٧١ × (-٠,٥) .

= ١٣,١١٧١ + ١,٩٦٨٠ - ٠,٥١٥٥ - ٣,٠٢٦٤ - ٠,٠٩٣٦ = ١٢,٤٨٠٦

= ١٢,٤٨٠٦ ثانية

أى أن نتيجة هذه الفتاة فى عدو ١٠٠متر بعد سنتين من إجراء الاختبارات هى ١٢,٤٨٠٦ ثانية .

٢- الانتقاء لمسابقات ١٥٠٠متر ، ٣٠٠٠ متر و ٣٠٠٠ متر موانع :

يبلغ متوسط أطوال هؤلاء المتسابقين ١٧٦ سم للرجال ١٦٤ سم للسيدات مع زيادة طول الطرف السفلى مع خفة الرجلين و يتميزون بقلة الوزن مع زيادة ملحوظة فى مقدار السعة الحيوية للرئتين .

و تعتبر صفة التحمل من أهم الصفات البدنية المميزة لهم بمعنى قدرتهم على العمل لفترة طويلة فى إيقاع حركى متوسط و فوق المتوسط ، و ترتبط صفة التحمل بخاصة الاقتصاد فى بذل القوة . و لذلك فعند انتقاء الناشئين و الناشئات لمثل هذه المسابقات يراعى ملاحظة مدى قدراتهم على توزيع الجهد أثناء الجرى دون ظهور جهد واضح





للأداء و يجب أن يتميز هؤلاء المتسابقين بالتوافق العضلى العصبى مع درجة عالية من المرونة فى مفاصل الحوض (أبوالعلا وآخرون ١٩٨٥) .

٣- الانتقاء لمسابقات الحواجز ١٠٠ ، ١١٠ ، ٢٠٠ ، ٤٠٠ متر :



يتفوق طوال القامة فى مثل هذه المسابقات و يبلغ متوسط أطوال أقوى متسابقى الحواجز فى العالم ١٨٥ سم للرجال ١٧٠,٥ سم للسيدات ، و يقل الطول بدرجة أقل بالنسبة لمتسابقى ٤٠٠ متر حواجز ، و يجب أن يتميزوا بطول الرجلين مع جزع قصير نسبيا مع نمو عضلى جيد .

ويجب أن يتميز متسابقى الحواجز بدرجة عالية من السرعة والقوة المميزة بالسرعة مع درجة عالية من التوافق العضلى العصبى و الإحساس بالإيقاع ، كما تعتبر صفة المرونة الخاصة لمفاصل الحوض من أهم الصفات البدنية ، كما يجب أن يتميز متسابقى ٤٠٠ متر حواجز بدرجة عالية من السرعة .

متسابقو الوثب :

تعتبر صفة طول القامة من أهم الصفات المميزة لمتسابقى الوثب ، حيث تتراوح أطوال أفضل ١٠ متسابقين على مستوى العالم ما بين ١٨٥ - ١٩٥ سم للرجال و ١٧٥ - ١٨٥ للسيدات ، ويتميز متسابقو الوثب العالى بزيادة طول الرجلين مع قصر الجذع نسبيا ويمكن استخدام مقاييس أطوال الكف والقدم كمؤشرات لنمو الطول لدى الناشئين و الناشئات . كما

تبين الجداول (٩٨ ، ٩٩) معايير التنبؤ بالطول للأعمار من ٨ - ٢١ سنة (أبوالعلا وآخرون ١٩٨٥) .

جدول(٩٨) التنبؤ بطول القامة لدى متسابقى ألعاب القوى خلال المرحلة السنية من ٨ - ٢١ سنة

العمر بالسنوات	الأطوال المتوقعة بناء على مؤشرات القياس الأول (سم)						
٨	١١٥,٥	١١٧,٥	١٢١	١٢٥	١٢٨	١٣١,٥	١٣٤
٩	١٢٠,٥	١٢٣	١٢٦	١٢٩	١٣٣	١٣٧	١٣٩
١٠	١٢٥	١٢٧	١٣١	١٣٤,٥	١٣٩	١٤٢,٥	١٤٥
١١	١٢٩,٥	١٣٢	١٣٦	١٤٠	١٤٤	١٤٩	١٥٢
١٢	١٤٣,٥	١٣٧	١٤١	١٤٦	١٥١	١٥٥,٥	١٥٩
١٣	١٤٠	١٤٣	١٤٧	١٥٢	١٥٨	١٦٣	١٦٧
١٤	١٤٦	١٤٩	١٥٤	١٥٩,٥	١٦٥	١٧٠,٥	١٧٤
١٥	١٥١	١٥٥	١٦٠	١٦٥	١٧١	١٧٥,٥	١٧٨
١٦	١٥٦	١٥٦,٥	١٦٥	١٦٩,٥	١٧٤	١٧٨	١٨٠,٥
١٧	١٦٠	١٦٣	١٦٧	١٧,٥	١٧٦	١٧٩	١٨٢
١٨	١٦٢,٥	١٦٥	١٦٨,٥	١٧٢,٥	١٧٦,٥	١٨١	١٨٢,٥
١٩	١٦٣	١٦٥,٥	١٦٩	١٧٣	١٧٧,٥	١٨٠,٥	١٨٣
٢٠	١٦٣,٥	١٦٩٥	١٦٩,٥	١٧٣	١٧٧	١٨٠,٥	١٨٣
٢١	١٦٣,٥	١٦٦	١٦٩,٥	١٧٣	١٧٧	١٨٠,٥	١٨٣





جدول (٩٩) التنبؤ بطول القامة لدى متسابقات ألعاب القوى خلال المرحلة السنية من ١٨ – ٢١ سنة

العمر بالسنوات	الأطوال المتوقعة بناء على مؤشرات القياس الأول (سم)						
٨	١١٤	١١٦	١١٩,٥	١٢٣	١٢٦,٥	١٢٦,٥	١٣٢,٥
٩	١١٩	١٢١	١٢٣	١٢٨	١٣٢	١٣٥	١٣٨
١٠	١٢٤	١٢٦	١٣١	١٣٣	١٣٨	١٤١,٥	١٤٤
١١	١٣٥	١٣٢	١٣٦	١٤٠	١٤٥	١٤٦	١٥٢
١٢	١٤١	١٣٨	١٤٢	١٤٧	١٥٢	١٥٦	١٥٨
١٣	١٤٦	١٤٤	١٤٨	١٥٣	١٥٧	١٦١	١٦٣,٥
١٤	١٤٩	١٤٩	١٥٢	١٥٧	١٦١	١٦٤	١٦٦,٥
١٥	١٥١	١٥١,٥	١٥٥	١٥٩	١٦٢,٥	١٦٦	١٦٨
١٦	١٥١	١٥٣	١٥٦	١٦٠	١٦٣	١٦٦,٥	١٦٩
١٧	١٥١	١٥٣	١٥٦,٥	١٦٠	١٦٤	١٦٧	١٦٩
١٨	١٥١	١٥٣	١٥٦,٥	١٦٠	١٦٤	١٦٧	١٦٩
١٩	١٥,٥	١٥٣	١٥٧	١٦٠	١٦٤	١٦٧	١٦٩
٢٠	١٥١,٥	١٥٣	١٥٧	١٦٠	١٦٤	١٦٧,٥	١٦٩
٢١	١٥١,٥	١٥٣	١٥٧	١٦٠	١٦٤	١٦٧,٥	١٦٩

و تعتبر مركبات القوة المميزة بالسرعة من أهم الصفات البدنية لمتسابقى الوثب ، و يظهر ذلك عند أداء الارتقاء بالسرعة و أقصى قوة ، حيث تزيد قوة الضغط على لوحة الارتقاء بمقدار ٥ – ٧ أضعاف وزن المتسابق ، وهذا يتطلب زيادة القوة العضلية ليس فقط بالنسبة لعضلات الرجلين و لكن لجميع المجموعات العضلية فى الجسم .

و يتطلب أداء الارتقاء و الطيران خلال الوثبة درجة عالية من التوافق مع توفر حالة جيدة للجهاز الدهليزى للأذن الوسطى الخاص بالإحساس بالتوازن و أوضاع الجسم .

كما يجب أن يتميز متسابقى الوثب بدرجة عالية من المرونة فى المفاصل حيث أن الطرق الحديثة للوثب تتطلب أداء حركات ذات مدى متسع .

الانتقاء لمتسابقى الوثب الطويل والثلاثى :

توجد علاقة موجبة بين أطوال المتسابقين ومسافات الوثب التى يحققونها ، ويبلغ متوسط أفضل عشرة متسابقين على مستوى العالم ١٨٥ سم للرجال و١٧٠ - ١٧٧ سم للسيدات ، كما يتميز متسابقو الوثب الطويل والثلاثى بالأجسام العضلية مع طول الرجلين .

ويحتاج متسابقو الوثب الطويل والثلاثى إلى نفس الصفات البدنية التى يتطلبها الوثب العالى ، وبالإضافة إلى ذلك فهم يحتاجون أيضا إلى درجة عالية من السرعة ومثال على ذلك فأن الوثب المسافة ٨٢٠ - ٨٥٠ سم لا يمكن أن يتحقق إلا بسرعة جرى أثناء الارتقاء تعادل ١٠ متر / ثانية أو أكثر ، وهذه السرعة تمكن المتسابقين من أداء الارتقاء بأقصى قوة وفى الزاوية المطلوبة وفى أقل وقت ممكن .

انتقاء متسابقى القفز بالزاوية :

يتطلب القفز بالزانة أيضاً طوال القامة و تتراوح أطوال أفضل المتسابقين الدوليين ما بين ١٨٣ - ١٨٨ سم ، كما يتميز متسابقو الزانة بتناسق الجسم و الشكل العضلى مع النمو الجيد لعضلات الرجلين و الجذع و الذراعين ، و يتطلب الأداء لمثل هذا النوع من المسابقات أن يتميز المتسابقون بقوة كبيرة فى عضلات الذراعين و الجذع و درجة عالية من التوافق مع درجة عالية من نمو الجهاز الدهليزى بالأذن الوسطى كما تنطبق عليهم أيضا مواصفات متسابقى الوثب الطويل و العالى و الثلاثى .

انتقاء متسابقى دفع الجلة :

يتميز متسابقى دفع الجلة بأنهم أكبر وزنا بالنسبة لباقى متسابقى الرمى (١١٠ - ١٢٠ كجم للرجال و ٨٥ - ٩٥ كجم للسيدات) و تتراوح أطوال الرجال ١٨٦ - ١٩٠ سم والسيدات من ١٧٨ - ١٨٣ سم .

وفى رأى الأخصائيين أن انتقاء متسابقى دفع الجلة فى عمر ١٦ سنة يجب أن تكون أطوالهم للذكور ١٧٨ - ١٨٠ سم و للإناث ١٦٥ - ١٧٠ سم و الوزن للذكور ٧٥ - ٨٥ كجم وللإناث ٦٥ - ٧٥ كجم (أبوالعلا أخرون ١٩٨٥) .

وتعتبر صفة القوة العضلية المطلقة من أهم الصفات البدنية المميزة لمتسابقى دفع الجلة بالإضافة إلى صفة القوة المميزة بالسرعة و التوافق الحركى .





ويتميز متسابقى دفع الجلة مثلهم مثل باقى متسابقى الرمى و كذلك متسابقى الوثب من ناحية القدرة على تركيز الانتباه و تعبئة قوة الجسم لدفع الجلة فى لحظة واحدة .

انتقاء متسابقى قذف القرص :

يتميز متسابقى قذف القـرص بالمقارنة بمتسابقى دفع الجلة بزيادة قليلة فى طول القامة (١٨٨ - ١٩٢ للرجال و ١٧٤ - ١٧٨ سم للسيدات) و يقلون عنهم نسبـيا فى الوزن (١٠٠ - ١١٠ كجم للرجال و ٨٠ - ٨٥ كجم للسيدات) . و عند تشابه الظروف ترتبط مسافة الرمى فى القرص بطول الذراع فى الرمى ، و لذا فإن متسابقى القرص يتميزون بزيادة اتساع الكتفين و طول الذراعين ، و يبلغ طول الذراعين و هما فى الوضع المفرود جانبا مع الكتفين لدى الرجال من ٤ - ٦ سم أطول من طول الجسم و للسيدات من ٣ - ٥ سم . و لذا فإن هذا المؤشر يجب أن يؤخذ فى الاعتبار عند اختيار متسابقى قذف القرص فى المرحلة السنية من ١٥ - ١٦ سنة . و يجب أن يتمتع متسابقى القرص بكفاءة كبيرة للجهاز الدهليزى نظرا لأن الحركة النهائية لقذف القرص تتطلب من اللاعب درجة عالية من الاحتفاظ بالاتزان.

انتقاء متسابقى تطويح المطرقة :

لا يختلف متسابقى تطويح المطرقة عن أقرانهم من متسابقى الجلة و القرص من ناحية طول الجسم و وزنة . (١٨٥ - ١٩٠ سم للطول ١٠٠ - ١١٠ كجم للوزن) و يحتاج متسابقى المطرقة إلى طول الذراعين نظرا لاستخدام كلا الذراعين عند تطويح المطرقة .

انتقاء متسابقى قذف الرمح :

تشبة المتطلبات البدنية لمتسابقى الرمح نفس المتطلبات البدنية لمتسابقى العدو من حيث إمكانية تحقيق النتائج العالية بواسطة متسابقين ذوى أطوال طويلة ومتوسطة وأوزان ثقيلة و متوسطة إلا أنه خلال العشر سنوات الأخيرة بلغ متوسط أطوال أفضل المتسابقين ما بين ١٨٠ - ١٨٥ سم و الوزن من ٨٠ - ٩٠ كجم للرجال و للسيدات تراوح الطول من ١٦٨ - ١٧٤ سم و الوزن من ٦٨ - ٧٥ كجم و بالإضافة إلى الصفات البدنية التى يتميز بها باقى متسابقى الرمى فإن متسابقى العدو يتطلبون درجة عالية من المرونة لمفاصل الكتفين و المرفقين و العمود الفقرى ، ويجب أن يراعى المدرب استخدام تمرينات المرونة أثناء التدريب (أبوالعلا وآخرون ١٩٨٥) .

نماذج الانتقاء فى الألعاب الجماعية (كرة القدم)



انتقاء اللاعب الناشئ

معايير انتقاءاللاعب الموهوب فوق ١٠ سنوات:

Tom Turner, OYSAN Director of Coaching and Player Development

هناك العديد من المعايير التى يجب أن يراعيها المدرب عند انتقائه لمجموعة من اللاعبين المميزين من هذه المعايير ما يلي:

SPREAD OUT الانتشار



- هل يفهم اللاعب كيف ينتشر ؟
- أين يجب ان يتحرك لخلق مساحات خالية بين المدافعين و استغلالها ؟
- هل ينتشر لاعبو الفريق انتشاراً جيداً فى أرجاء الملعب المختلفة ؟

CREATE SPACE TO RECEIVE A PASS إيجاد فراغ لاستقبال الكرة



- هل يفهم اللاعب كيف يوجد فراغ لاستقبال الكرة ؟
- هل يتحرك لمساعدة اللاعب الذي يمرر الكرة ؟
- هل يتحرك اللاعب المدافع إلى المكان المناسب الذي يتيح له قطع الكرة ؟





خلق الفراغ فى اللحظة المناسبة
CREATE SPACE AT THE RIGHT MOMENT



- هل يفهم اللاعب متى يوجد فراغ فى اللحظة المناسبة لاستقبال التمرير؟
- هل حركة اللاعب تساعد الذي يمرر الكرة ؟

مساندة اللاعب لفريقه وتشتيت الفريق الآخر
SUPPORT A TEAMMATE AND WHEN TO RETCH THE OTHER TEAM?



- هل يفهم اللاعب متى يساند فريقه ومتى يشتت الفريق الآخر؟
- هل يفهم اللاعب متى الوقت المناسب الذي يسحب فيه المدافع بعيدا عن منطقة الكرة لإتاحة الفرصة لزملائه لاتخاذ مواقف أفضل؟
- هل يفهم اللاعب متى يستقبل التمرير بالقدم أمام الدفاع؟
- متى يستقبل الكرة فى المسافة خلف الدفاع؟

تحركات اللاعب خلال المباراة MOBILE



- هل يعتبر اللاعب متحركا خلال المباراة؟
- هل يغطي اللاعب مساحة كبيرة من أرض الملعب بطريقة هادفة؟
- هل يتحرك اللاعب فقط عندما تكون الكرة قريبة منه؟
- هل يتحرك اللاعب تبعا لتوقعات زملائه؟

معدل التنقلات TRANSITION WORK-RATE



- هل يتميز اللاعب بمعدل عال من التنقلات؟
- هل يبذل جهداً كبيراً ؟
- هل ينتقل بسرعة من الهجوم إلى الدفاع والعكس من الدفاع إلى الهجوم؟

الرؤية VISION



- هل لدى اللاعب رؤية للمباراة؟
- هل يدير اللاعب رأسه أو يطلق نظره لرؤية زملائه قبل أن يحصل على الكرة؟
- حينما يؤدي زملائه مهارة بمستوى سيئ هل يكتفي بالنظر إليهم وهم يصارعون للسيطرة على الكرة؟
- هل يتطلع لفرص تسجيل الأهداف أم يمرر بسرعة الكرة لزملائه عندما تكون فرصهم أفضل منه؟

سرعة اللعب وصنع القرار SPEED OF PLAY AND DECISION MAKING



- هل يفهم اللاعب متى يمرر أو يجري أو يصوب الكرة؟
- هل يقرأ مواقف زملائه وتحركاتهم والمدافعين وبناء عليه يحدد موقفه؟
- كم عدد لمسات الكرة التي يحتاجها للتمرير أو للجري أو لتصويب الكرة؟
- هل يفهم اللاعب متى وقت الاستحواذ على الكرة والتحرك للأمام أو للخلف أو للجانب؟

مهارات الدفاع الفردية INDIVIDUAL DEFENDING SKILLS



- كيف يدافع اللاعب أمام خصمه؟
- هل يعترض التمريرات؟
- هل يفهم كيف يغلق على المنافس المساحات ويحافظ على التوازن الدفاعي؟
- هل يظهرسيطرة على العدوانية عندما يتعامل مع الكرة؟
- هل يمنع الخصم من الدوران في المساحات الخالية؟
- هل يتخذ مواقف تبعد الخصم عن المناطق الخطرة؟
- هل يتخذ مواقع تمنع التمريرات الأمامية عندما يكون فى وسط الملعب؟
- هل يعرف كيف يستخدم منطقة الدفاع الفارغة؟





GROUP DEFENDING SKILLS مهارات الدفاع الجماعية



- هل يساعد زملائه فى الدفاع؟
- هل يفهم كيف يغطي زملائه؟
- هل يفهم كيف يغلق مسارات التمرير؟
- هل يتابع المنافسين بالجري لمواجهة المواقف الخطرة؟
- هل يفهم كيفية اللعب داخل المنطقة؟

PHYSICAL QUALITIES الخصائص البدنية



والإحساس بالكرة

- على المدى البعيد هل سوف تساعده إمكاناته التكنيكية ليكون لاعبا متميزا ، بصرف النظر عن حجمها الحالي؟
- هل سوف تساعده إمكاناته البدنية مستقبلا فى تعويض النقص المهاري؟
- هل لديهم التحمل للعب فترات طويلة بدون اخذ فترات راحة طويلة أو طلب التغيير؟
- هل هو خفيف الحركة ومتوازن أم ثقيل الحركة ومتعب فى تحركاته ؟
- هـل اللاعب يسـاعد الفريق مـن أجل أحجامهـم أو سرعتهـم، أم لانهم يتميزون بالمهارات؟



الخصائص النفسية PSYCHOLOGICAL QUALITIES



- هل اللاعب منافس ؟
- هل يسهل تدريبه ؟
- هل يتحمل المسئولية ؟
- هل هو مؤثر إيجابي أم سلبي على الفريق ؟
- هل لديه الدافع ؟
- هل يظهر أهمية الفوز ؟
- ما هو هدفه من لعب الكرة وأين يتمني أن يكون خلال ٥ - ١٠ سنوات ؟
- هل يدرب مهارته وحده ؟
- هل هو موهوب فى مجال آخر أو اهتمامات أخرى فى حياته؟

البروفيل البدني physicalprofiles

ازداد الاهتمام فى السنوات الأخيرة بقياس اللياقة البدنية للاعبي كرة القدم المحترفين فمن خلال نتائج الاختبارات يمكن الكشف عن نقاط ضعف وقوة اللاعب ، كما يمكن تعديل برامج التدريب لتتناسب مع احتياجات كل لاعب.

وهناك نقاط أساسية تأخذ فى الاعتبار عند تقييم اللاعب:

القدرة البدنية Physicalability

تلعب العوامل الوراثية Geneticfactors دورا مهماً فى تحديد مستوى القدرات البدنية للاعب ، ولكن يمكن من خلال برامج تدريب اللياقة البدنية تنميتها بشرط أن تتناسب مع طبيعة الأداء فى المباريات ومع الاحتياجات الفردية، ويمكن تنمية اللياقة للاعبين الصغار من خلال المباريات ، أما اللاعب المحترف فيحتاج إلى زيادة التركيز على برامج تدريب مخصصة لتنمية احتياجاته من مكونات اللياقة البدنية لأقصى درجة ممكنة مثل التحمل والسرعة والقوة والتوافق العضلي العصبي .





عمر اللاعب المحترف

- بناء على نتائج الدراسات المختلفة يبلغ متوسط عمر اللاعب المحترف ٢٥ سنة بالرغم من ذلك قدمت كثير من الفرق لاعبين أصغر من ذلك .
- يعتزل كثير من اللاعبين بعد عمر ٣٠ سنة نتيجة فقد الدافع أو عدم تجديد عقودهم .
- تساعد الرعاية الطبية والتمويل على زيادة فترة بقاء اللاعب فى الملاعب .

حجم الجسم

يختلف اللاعبين المحترفين فى حجم الجسم خاصة إذا ما أخذ فى الاعتبار عامل العرق على سبيل المثال لاعبي فرق آسيا الدوليين أصغر حجما مقارنة بلاعبي الفرق الأوربية كما يختلف حجم الجسم تبعا لاختلاف مراكز اللعب وجدول (١٠٠) يوضح هذا الاختلاف.

جدول (١٠٠) اختلاف حجم الجسم تبعا لاختلاف مراكز اللعب

مركز اللعب	حجم الجسم
لاعبى الوسط Midfielders	الأصغر حجما
لاعبى الوسط central defenders	الأطول والأكثر وزنا
لاعبى الجانب outfield	وسط

وزن الجسم Weight

- متوسط وزن الفرق المحترفة كجم ٧٧،٧ كيلوجرام.
- متوسط وزن الفرق شبه المحترفة ٧٣،٤ كيلوجرام.

شكل أو نمط الجسم Bodyshapeorsomatype

- يميل اللاعبين المحترفين إلى تصنيف نمط الجسم العضلي mesomorphycategory

- أظهرت الدراسات أن لاعبي الدوري الإنجليزي يشبهون فى أجسامهم متسابقي ٤٠٠ متر حواجز ومتسابقي الوثب الثلاثي وإن كان أثقل وزنا وأصغر حجما.

تركيب الجسم Bodycomposition

نسبة الدهون بالجسم لها أهميتها نظرا لأن زيادتها يمكن أن تتسبب فى صعوبة أداء اللاعب للوثبات والعدو السريع وعادة تتراوح ما بين ٩٪-١٦٪،كما تبلغ نسبة الدهن ١٦٪ لدى الشخص العادي فى منتصف العشرينات .

يمكن أن تزيد نسبة الدهن بعد نهاية الموسم التدريب وأثبتت الدراسات على أن نسبة الدهن لدى لاعبي الدوري الانجليزي تصل إلى ١٩,٣٪.



القوة العضلية Musclestrength

نظرا لطبيعة جسم اللاعب المحترف العضلية فإن المتوقع هو زيادة قوة عضلات الطرف السفلي مقارنة بالآخرين، إلا أن الدراسات أثبتت أن تركيز اهتمام برامج التدريب على الطرف السفلي لم يحقق ذلك .

- اللاعب المحترف يتميز بزيادة القوة المتفجرة explosivemuscularpower
- توجد علاقة بين قوة العضلات الباسطة للركبة ومستوى سرعة وارتفاع الكرة .
- أقوى اللاعبين هو حارس المرمى مقارنة بباقي اللاعبين .





اختبارات القدرة اللاهوائية AnaerobicPower

اختبارات الوثب Jumptests تعتبر من اختبارات القدرة اللاهوائية .

أظهر لاعبو كـرة الـقـدم المحترفين مستوى عال فى الـوثـب العمودي verticaljumptests يعادل مستوى متسابقي الوثب العالي الدوليين ، وجدول (١٠١) يوضح المستويات المعيارية لاختبار الوثبة العمودية ، كما يوضح جدول (١٠٢) المستويات المعيارية لاختبار الوثب الطويل من الوقوف .

جدول (١٠١) المستويات المعيارية لاختبار الوثبة العمودية

المستويات	رجال (سم)	سيدات(سم)
ممتاز	أعلي من ٧٠	أعلي من ٦٠
جيد جدا	٦١ – ٧٠	٥١ – ٦٠
فوق المتوسط	٥١ – ٦٠	٥٠ –٤١
متوسط	٥٠ –٤١	٣١ – ٤٠
تحت المتوسط	٣١ – ٤٠	٢١ – ٣٠
ضعيف	٢١ – ٣٠	٢٠ – ١١
ضعيف جداً	أقل من ٢٠	أقل من ١١

جدول (١٠٢) المستويات المعيارية لاختبار الوثب الطويل من الوقوف (Standing Long Jump Test (Broad Jump))

المستويات	رجال (سم)	سيدات(سم)
ممتاز	أكثر من ٢٥٠	أكثر من ٢٠٠
جيد جدا	٢٤١ – ٢٥٠	١٩١ – ٢٠٠
فوق المتوسط	٢٤٠ – ٢٣١	١٩٠ – ١٨١
متوسط	٢٣٠ – ٢٢١	١٨٠ – ١٧١
تحت المتوسط	٢٢٠ – ٢١١	١٧٠ – ١٦١
ضعيف	٢١٠ – ١٩١	١٦٠ – ١٤١
ضعيف جداً	أقل من ١٩١	أقل من ١٤١

طفرة السرعة

منذ هزيمة إنجلترا ٣/٦ من المجر فى الخمسينات تغيرت سرعة المباراة حيث كان لدى الفريق المجري ٤ – ٦ لاعبين يسجلون أقل من ١١,٥ ثانية في١٠٠ متر عدو .

بعد ٢٠ سنة فى بطولة كأس العالم ١٩٧٤ كان فريق ألمانيا الشرقية يسجل أقل من ١١ ثانية في١٠٠ متر عدو ، يعتبر اللاعب الذي يسجل ١١,٥ ثانية بطيئا نسبيا .

في جميع اختبارات العدو sprintingtests مستوى اللاعبين المحترفين يحقق في ٣٠ متر زمن قدره ٣,٩٤ ثانية .

مكونات السرعة السبعة (JoeLuxbacher)

- سرعة الإدراك perceptualspeed .
- سرعة التوقع anticipationspeed
- سرعة اتخاذ القرار decision-makingspeed .
- سرعة رد الفعل reactionspeed .
- سرعة الحركة بدون الكرة speed without the ball .
- سرعة الحركة بالكرة speed with the ball .
- سرعة حركة المباراة (التاكتيك لتغيير المواقف) gameactionspeed .

اللياقة الهوائية AerobicFitness

- اللياقة الهوائية هى نتاج تعاون الرئتان والقلب والعضلات العاملة .
- اللاعب المحترف يتميز بمستوى عال من اللياقة الهوائية .
- كما يتميز بأحجام وظيفية رئوية أعلي lungfunctionvalues .
- ومعدلات قلب أقل فى الراحة lowerrestingheartrates .
- حجم دم أكبر bloodvolume .
- مستويات هيموجلوبين أعلي hemoglobinlevels .





الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين MaxVO2 هو مقياس اللياقة الهوائية ، وأقصى حجم أكسجين يستهلكه اللاعب فى الدقيقة أثناء أداء الجهد البدني العالي ويتراوح مقداره لدى اللاعبين المحترفين مابين ٥٥ - ٧٠ مل / كجم / دقيقة .

يختلف مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين تبعا لمراكز اللعب حيث أن أعلى مستوى لدى اللاعبين outfield, midfielder players لاعبي الوسط والأجناب .

- توجد علاقة بينة وبين طول المسافة التى يقطعها اللاعب أثناء المباراة .
- توجد علاقة بينه وبين حمل المباراة .
- تؤدي المباراة عند مستوى ٧٥٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .
- تبلغ نسبة تركيز حامض اللاكتيك أثناء المباراة ١٢ مللي مول .

المرونة flexibility

- يلاحظ دائما ضعف مستوى المرونة لدى اللاعبين المحترفين خاصة فى عضلات خلف الفخذ ومجموعة العضلات المقربة Hamstring and adductor muscle groups .
- يلاحظ عدم توازن Muscleimbalance بين عضلات الرجل اليمني واليسري وهذا يؤدي إلى خطورة حدوث الإصابات .
- مستوى الرشاقة Agility جيد وأفضل.

الخصائص النفس فسيولوجية Psycho physiological

يلاحظ تميز حراس المرمى فى سرعة رد الفعل reaction times .

ويمكن استخلاص أن لاعبي كرة القدم المحترفين هم:

- الأكبر حجما
- الأقوى
- الأسرع
- الأفضل لياقة

وسوف نعرض جداول (١٠٣ – ١١٠) التى يتم استخدامها كمعايير عند انتقاء اللاعب المحترف .

جدول (١٠٣) استمارة معايير الأداء الفني لانتقاء لاعب كرة القدم المحترف

الاسم:	
مركز اللعب :	
الطول :	
الوزن :	
الجنسية :	
آخر مدرسة كان ملتحق بها :	
آخر فريق محترف :	
آخر مدرب :	

جدول (١٠٤) مستويات التقويم

الدرجة	التقدير	المواصفات
١	ضعيف	أداء المهارة بشكل صحيح من الوضع الثابت.
٢	مقبول	أداء المهارة بشكل صحيح بسرعة التدريب.
٣	جيد	أداء المهارة بشكل صحيح بسرعة التدريب مع ضغط منافس.
٤	جيد جدا	أداء المهارة بشكل صحيح بسرعة المباراة مع ضغط منافس خفيف.
٥	ممتاز	أداء المهارة بشكل صحيح بسرعة المباراة مع ضغط منافس كامل.





جدول (١٠٥) المعايير الأنثروبومترية والبدنية

المتغير	١	٢	٣	٤	٥	ملاحظات
العمر						متوسط عمر اللاعب المحترف ٢٥ سنة.
طول الجسم						لاعبي وسط الملعب أصغر الأجسام حجما لاعبو وسط الدفاع أطول اللاعبين أجساما
وزن الجسم						٧٧,٧ كيلو جرام
شكل الجسم						يتبع التصنيف العضلي.
تركيب الجسم						٩ -١٦٪ من وزن الجسم دهون.
القوة الانفجارية						الوثبة العمودية مثل لاعبي الوثب الدوليين - حراس المرمى الأقوى.
العدو ٣٠ متر						٣,٩٤ ثانية
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين						٥٠-٧٠ مل/كجم.

المعايير المهارية:

أولاً: التصويب:

جدول (١٠٦) استمارة تقييم التصويب

المتغير	١	٢	٣	٤	٥	ملاحظات
بوجه القدم اليمني						
بوجه القدم اليسري						
بجانب القدم اليمني						
بجانب القدم اليسري						
القدرة على فتح زاوية تصويب بالقدم اليمني						
القدرة على فتح زاوية تصويب بالقدم اليسري						
قوة التصويب بالقدم اليمني						
قوة التصويب بالقدم اليسري						
سرعة التصويبات بالقدم اليمني						
سرعة التصويبات بالقدم اليسري						
التجهيز: التصويب من المرة الأولي						
التجهيز: التصويب لكرة على الأرض						
التصويب لكرة فى الهواء						

مراعاة عامل العرق واختلاف مراكز اللاعبين عند الاختبار والقياس .





يلعب التكنيك وتميز اللاعب فى قراءة المباراة دورا مهماً فى تعويض النقص فى الصفات الفسيولوجية .

وهناك عدة استمارات يستعين بها المدرب عند تقييم اللاعب كما فى الجداول التالية :

جدول (١٠٧) استمارة تقييم اللاعب المحترف مهارياً

المتغيرات	التقييم	ملاحظات
الجري بالكرة		
التمرير القصير		
التمرير الطويل		
ضرب الكرة بالرأس		
السيطرة على الكرة		
التصويب		

جدول (١٠٨) استمارة تقييم اللاعب المحترف خططياً

المتغيرات	التقييم	ملاحظات
اتخاذ القرار		
الاتصال		
التصرف تحت ضغوط		
حركة الكرة		
التصرف فى مساحات صغيرة		
التصرف فى الملعب بأكمله		

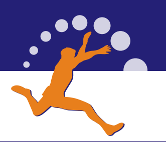
جدول (١٠٩) استمارة تقييم اللاعب المحترف بدنياً

المتغيرات	التقييم	ملاحظات
التحمل		
القوة العضلية		
السرعة		
الرشاقة		
المرونة		

جدول (١١٠) المستويات المعيارية للياقة البدنية العامة

للاعبي كرة القدم من ١١ – ١٨ سنة

الاختبارات	١١ سنة	١٢ سنة	١٣ سنة	١٤ سنة	١٥ سنة	١٦ سنة	١٧ سنة	١٨ سنة
عدو ٦٠م (ث)	٩,٨	٩,٦	٩,٢	٨,٨	٨,٤			
عدو ١٠٠م (ث)						١٣,٢	١٢,٩	١٢,٦
عدو ٣٠٠م (ث)	٥٩,٠	٥٧,٠						
جري ٥٠٠م (ق)			١,٤٥	١,٤٠	١,٣٠			
جري ٨٠٠م (ق)						٢,٣٥	٢,٣٠	٢,٢٦
جري ١٥٠٠م (ث)								
وثب عالي من الاقتراب (سم)	٩٨	١٠٥	١١٥	١٢٠	١٢٥	١٢٧	١٣٠	١٣٥
شد عقلة (مرة)	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١٢



المعايير العامة لانتقاء لاعب كرة القدم المحترف :

شغل موضوع تحديد معايير انتقاء لاعب كرة القدم المحترف جميع المهتمين بشئون كرة القدم فى شتي أنحاء العالم بجميع فئاتهم سواء كان ذلك على مستوى المؤسسات الرياضية كالأندية والاتحادات أو على مستوى الأفراد كالخبراء والعلماء والمدربين وغيرهم ، وبناء على تحليل الآراء والدراسات فى هذا المجال قمنا بعمل هذا المقترح للمناقشة والدراسة تمهيدا لتعميمه على الأندية الرياضية بدبي كدليل علمي إرشادي يساعد على تحقيق الانتقاء الجيد الأفضل اللاعبين المحترفين .

المعايير الأساسية :

- حاجة النادي الفعلية إلى اللاعب لسد ثغرة معينة أو إكمال نقص ما بشكل تخصصي يوضح مركز اللعب الذي يحتاجه النادي .
- السلامة القانونية لموقف التعاقد بحيث يكون اللاعب غير مرتبط بأي عقود مع أنديةأخرى .
- على النادي أن يجري الفحوصات الطبية والصحية اللازمة للاعب قبل التعاقد معه للتأكد من لياقة اللاعب الطبية والصحية وخلوه من الأمراض والإصابات الرياضية المزمنة .
- عند انتقال اللاعب من نادي إلى آخر وكان عقده ساري مع ناديه الحالي على النادي الذي يرغب فى انتقال اللاعب إليه الحصول على موافقة النادي الأصلي قبل الشروع فى التفاوض مع اللاعب ، ولا يتم الانتقال إلا بموافقة الناديين واللاعب .
- الحصول على شهادة الانتقال الدولية لتسجيل اللاعب غير المواطن .
- تأكد النادي من عدم وقوع أي جزاءات أو عقوبات محلية أو دولية تقف فى سبيل إجراء التعاقد مع اللاعب .
- تأكد النادي من تاريخ اللاعب الرياضي قبل التعاقد بما يضمن توفر مستوى أداء عال للاعب بأن يكون اللاعب قد مثل بلده ضمن المنتخب الوطني فى البطولات الدولية .
- أن يكون اللاعب قد شارك فيما لا يقل عن ٢٠ مباراة دولية قبل تعاقده مع النادي .

وسوف نعرض جداول (١١١ - ١٢٢) التى يتم استخدامها كمعايير عند انتقاء اللاعب المحترف .

جدول (١١١) استمارة معايير الأداء الفني لانتقاء لاعب كرة القدم المحترف

الاسم:	
مركز اللعب :	
الطول :	
الوزن :	
الجنسية :	
آخر مدرسة كان ملتحق بها :	
آخر فريق محترف :	
آخر مدرب :	

جدول (١١٢) مستويات التقويم

الدرجة	التقدير	المواصفات
١	ضعيف	أداء المهارة بشكل صحيح من الوضع الثابت.
٢	مقبول	أداء المهارة بشكل صحيح بسرعة التدريب.
٣	جيد	أداء المهارة بشكل صحيح بسرعة التدريب مع ضغط منافس.
٤	جيد جدا	أداء المهارة بشكل صحيح بسرعة المباراة مع ضغط منافس خفيف.
٥	ممتاز	أداء المهارة بشكل صحيح بسرعة المباراة مع ضغط منافس كامل.





جدول (١١٣) المعايير الأنثروبومترية والبدنية

المتغير	١	٢	٣	٤	٥	ملاحظات
العمر						متوسط عمر اللاعب المحترف ٢٥ سنة.
طول الجسم						لاعبي وسط الملعب أصغر الأجسام حجما لاعبو وسط الدفاع أطول اللاعبين أجساما
وزن الجسم						٧٧,٧ كيلو جرام
شكل الجسم						يتبع التصنيف العضلي.
تركيب الجسم						٩ -١٦ ٪ من وزن الجسم دهون.
القوة الانفجارية						الوثبة العمودية مثل لاعبي الوثب الدوليين – حراس المرمى الأقوى.
العدو ٣٠ متر						٣,٩٤ ثانية
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين						٥٠-٧٠ مل/كجم.

المعايير المهارية:

أولاً: التصويب:

جدول (١١٤) استمارة تقييم التصويب

المتغير	١	٢	٣	٤	٥	ملاحظات
بوجه القدم اليمني						
بوجه القدم اليسري						
بجانب القدم اليمني						
بجانب القدم اليسري						
القدرة على فتح زاوية تصويب بالقدم اليمني						
القدرة على فتح زاوية تصويب بالقدم اليسري						
قوة التصويب بالقدم اليمني						
قوة التصويب بالقدم اليسري						
سرعة التصويبات بالقدم اليمني						
سرعة التصويبات بالقدم اليسري						
التجهيز: التصويب من المرة الأولي						
التجهيز: التصويب لكرة على الأرض						
التصويب لكرة فى الهواء						





ثانياً : التمرير :

جدول (١١٥) استمارة تقييم التمرير

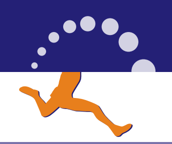
المتغير	١	٢	٣	٤	٥	ملاحظات
دقة التمريرات المنخفضة بباطن القدم اليمني						
دقة التمريرات المنخفضة بباطن القدم اليسرى						
دقة التمريرات المنخفضة بوجه القدم اليمني الخارجي						
دقة التمريرات المنخفضة بوجه القدم اليسرى الخارجي						
دقة التمريرات العالية بوجه القدم اليمني الداخلي						
دقة التمريرات العالية بوجه القدم اليسرى الداخلي						
دقة التمريرات العالية بوجه القدم اليمني الخارجي						

ثالثاً: السيطرات:

جدول (١١٦) استمارة تقييم السيطرات

المتغير	١	٢	٣	٤	٥	ملاحظات
استقبال الكرات المتدحرجة بداخل القدم اليمني						
استقبال الكرات المتدحرجة بداخل القدم اليسري						
استقبال الكرات العالية بالقدم اليمني						
استقبال الكرات العالية بالقدم اليسري						
السيطرة على الكرة العالية بالفخذ الأيمن						
السيطرة على الكرة العالية بالفخذ الأيسر						
السيطرة على الكرة العالية بالصدر						
السيطرة وإعداد (من أول لمسة) الكرات المتدحرجة للتمرير أو التصويب.						
السيطرة وإعداد (من أول لمسة) الكرات المرتفعة بالهواء للتمرير أو التصويب						





رابعاً: الجري بالكرة :

جدول (١١٧) استمارة تقييم الجري بالكرة

المتغير	١	٢	٣	٤	٥	ملاحظات
الجري بالكرة تحت الضغوط						
الجري بالكرة تحت الضغوط باستخدام القدمين						
الجري بالكرة تحت الضغوط لإيجاد فراغ						
التحرك بالكرة: دورانات – قطع لليسار أو لليمين						
التحرك بالكرة: اتجاهات عكسية						
التحرك بالكرة:ضرب المنافس بالكرة (١×١)						
التحرك بالكرة: تغيير سرعة الجري						
التحرك بالكرة: السيطرة على الكرة فى الفراغ						
دقة اللعب بعد الجري بالكرة تصويب أو تمرير						

خامساً: ضرب الكرة بالرأس:

جدول (١١٨) استمارة تقييم ضرب الكرة بالرأس

المتغير	١	٢	٣	٤	٥	ملاحظات
تمرير الكرة بالرأس إلى الأرض						
تحويل الكرة بعيدا بالهواء						
تصويب الكرة بالرأس إلى منطقة الفراغ بالمرمي						
دقة ضرب الكرة بالرأس						
قوة ضرب الكرة بالرأس						
قدرات عامة بالرأس خلال مسار الكرة						

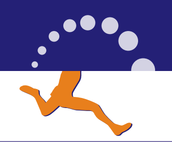
المعايير الخططية:

أولاً: الهجوم

جدول (١١٩) استمارة تقييم الجوانب الخططية الهجومية

المتغير	١	٢	٣	٤	٥	ملاحظات
التحرك للمنطقة الفارغة بعد التمرير.						
التحرك لمساندة الفريق حينما تكون معه الكرة.						
التحرك إلى الفراغ لاستقبال الكرة.						
الجري بالكرة في اتجاه المرمى للتصويب.						
اختيار التوقيت المناسب للتصويب.						
القدرة على الاحتفاظ بالكرة.						
سرعة التحول من الدفاع للهجوم.						
تمريرات بينية لاختراق الدفاع.						
تمريرات عالية من فوق الدفاع.						
تمريرات مبتكرة.						





ثانياً: الدفاع

جدول (١٢٠) استمارة تقييم الجوانب الخططية الدفاعية

المتغير	١	٢	٣	٤	٥	ملاحظات
غلق المساحات والإبطاء للاعب المهاجم						
الضغط والإيقاف للاعب المهاجم						
تجريد المهاجم من الكرة						
اعتراض تمريره المنافس						
التفوق على سرعة المهاجم بالتمرير						
التمرير الناجح بعد الإستحواز على الكرة لبداية الهجوم						
رقابة المنافس رجل لرجل						
سرعة الارتداد						
تغطية الزملاء						

اللياقة البدنية:

جدول (١٢١) استمارة تقييم الجوانب البدنية

المتغير	١	٢	٣	٤	٥	ملاحظات
التحمل العام (القدرة على اللعب ومقاومة التعب طوال المباراة)						
العدو السريع						
العدو السريع بالكرة						
الأداء الفني للجري						
تغيير السرعة والاتجاهات						
القدرة على تشتيت الكرة						

القدرة على الاستحواذ على الكرة						
قوة الوثب						
القدرة على ضرب الكرة بالرأس						
قدرة التصويب بالقدم الأقوى						

المعايير المعرفية:

جدول (١٢٢) استمارة تقييم الجوانب المعرفية

المتغير	١	٢	٣	٤	٥	ملاحظات
المسئوليات الخططية لمراكز اللعب						
التشكيلات الخططية						
المبادئ الخططية للهجوم						
المبادئ الخططية للدفاع						
شكل الفريق الخططي						
خطط الانتقال من الهجوم إلى الدفاع						
خطط إعادة البداية						
خطط إعادة قراءة المباراة						
قوانين اللعب						
نداءات وإشارات الحكم						
فهم قوانين التسلل						
أبعاد ومقاييس الملعب						
الأدوات والأجهزة						
الأخطاء القانونية						
تعديلات القوانين						





الفصل السابع

تخطيط التدريب الرياضي

- أهمية تخطيط أحمال التدريب
- جرعة التدريب The Training Unit
- الدورة الصغرى The Micro cycle
- الدورة المتوسطة The Misocycle
- الدورة الكبرى The Macrocycle
- التخطيط الفتري للخطة السنوية
- الإعداد الرياضي طويل المدى
- التنمية المركبة للسرعة والقوة والتحمل

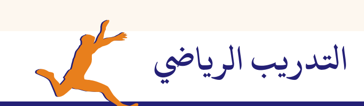


أهمية تخطيط أحمال التدريب

تخطيط التدريب هو عملية وطريقة علمية تهدف إلى مساعدة الرياضيين لتحقيق مستويات عليا للأداء الرياضي فى التدريب والمنافسة ، وهو يعتبر أهم وسائل المدرب لتصميم برنامجه التدريبي ، ويعني إضافة تطبيق العلم لتصميم البرنامج التدريبي الذي لا يعتمد على العمل العشوائي أو المحاولة والخطأ والمصادفة، وفي الحقيقة أن جوهر تخطيط التدريب هو تخطيط لتحقيق ردود أفعال فسيولوجية للجسم تجاه أي حمل بدني يقع عليه ومن خلال استجابة الجسم يتحقق التكيف الفسيولوجي ويرتفع مستوى الأداء الرياضي ، ففي أثناء تنفيذ الأحمال التدريبية يصل الرياضي إلى حالة التعب وهي أقصى حالة للتحدي الذي يواجهه الرياضي بما لديه من إمكانات فسيولوجية فى شكل مصادر للطاقة التى يستنفدها الرياضي أثناء الأداء ويقوم الجسم بتعويضها ليصل إلى حالة التعويض الزائد الذي يمثل حالة مثلى للاستجابة لأداء الحمل البدني تؤهل الرياضي للاستجابة بنجاح لأداء الحمل التالي أو جرعة التدريب التالية ، من أجل هذا يجب أن يتميز المدرب بدرجة عالية من المعرفة والتجربة والفن الذي يمكنه من التخطيط الفعال الذي يعكس تداخل المعلومات المختلفة ، كما يجب أن تقوم الخطة على أسس موضوعية تقوم على نتائج المنافسات والاختبارات والتطوير الذي يحدث فى كل عناصر إعداد الرياضي المختلفة ، ويجب أن يتميز التخطيط بالبساطة والمرونة التى تمكنه من التجاوب مع تغير الظروف والتعديل بما يتناسب مع ظروف حالة الرياضي .

ربط التخطيط بخطط التدريب طويلة المدى Long – term plans

يجب على المدرب أو مخطط الأحمال التدريبية أن يربط ما بين خطته والخطط طويلة المدى ، حيث أن إعداد الرياضي هى عملية طويلة ومتواصلة وتخضع لقوانين وأسس ترتبط بعمليات النمو البيولوجي وتتبع تحقيق أهداف مرحلية تكمل ما سبقها وتمهد لما بعدها ، ولذلك يراعى فى وضع أي خطة تدريبية الفترات الحساسة لتنمية الصفات البدنية فهناك فترة عمرية معينة تتحقق خلالها أفضل الظروف لتنمية بعض الصفات البدنية مثل القوة والسرعة والمرونة وغيرها .





التركيز على العامل الأساسي للتدريب

يجب أن يرصد المدرب احتياجات الرياضي ونقاط ضعفة التى تظهرها المنافسات والاختبارات حتى تتم عمليات المقارنة والتقويم والتعديل بما يحقق الأهداف المحددة لكل مرحلة بما يمكن من تحديد ما أمكن تحقيقه من أهداف وما هو مازال يمثل نقاط ضعف للرياضي وكذلك ما افتقده الرياضي مما كان قد اكتسبه سابقا، ، وقد يتطلب أداء بعض المهارات الفنية درجة عالية من اكتساب صفة بدنية كالقوة أو المرونة أو السرعة وهنا يجب أن يعمل المدرب على إعداد الرياضي وإكسابه الدرجة المطلوبة من هذه الصفة البدنية التى تمكنه فى النهاية من أداء المهارة الفنية المطلوبة بدرجة عالية من الإتقان .

التوزيع الزمني لتحقيق أهداف الخطة

يجب مراجعة مدى ما تحقق من أهداف الأداء من خلال تحليل نتائج المنافسات والاختبارات ، ثم تحدد الأهداف الجديدة للمرحلة التدريبية مع تحديد التوقيتات الزمنية التى يتحقق فيها الوصول لكل هدف حتى لا يكون العمل يعتمد على العشوائية .

أنماط خطط التدريب

تختلف خطط التدريب وفقا لعدة عوامل مثل فترة دوامها وأهدافها ومحتوياتها ويستخدم المدرب الأنماط التالية :

- جرعة التدريب Training Lesson .
- الدورة الصغرى Microcycle .
- الدورة المتوسطة Mesocycle .
- الدورة الكبرى Macrocycle .
- الخطة السنوية Annawal Plan .
- خطط الأربع سنوات Quadrennial Plan .

جرعة التدريب The Training Unite

تعتبر جرعة التدريب هى الوحدة الرئيسية لتشكيل البرنامج التدريبي ، وهي عبارة عن مجموعة التمرينات المختلفة التى تشكل على صورة أحمال تدريبية يقوم الرياضي بتنفيذها فى توقيت معين فى المرة الواحدة ، أي أن الرياضي يحضر إلى مكان التدريب ليقوم بتنفيذ الجرعة التدريبية خلال فترة زمنية معينة ينتهي بعدها التدريب ليعود ويكرر هذه الجرعة مرة أخرى فى نفس اليوم وتتكرر هذه الجرعات على مدى الأسبوع لتشكل دورة الحمل الصغرى ، ثم يتشكل من خلال عدة دورات صغرى الدورة المتوسطة ، ثم يتشكل من خلال عدة دورات متوسطة الدورة الكبرى التى تنتهي بالمشاركة فى البطولة وتحقيق أعلى مستوى رياضي أمكن التوصل إليه من خلال دورات الحمل الصغرى والمتوسطة على مدى الدورة الكبرى .

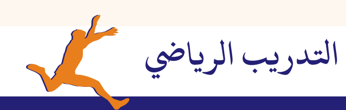
وبناء على ذلك تعتبر جرعة التدريب هى حجر الأساس للتخطيط الكامل لدورة الحمل الكبرى أو الموسم الرياضي التدريبي ، ولذلك فإن النجاح فى إعداد وتشكيل حمل التدريب خلال جرعة التدريب الواحد يعتبر الأساس الأول لنجاح التخطيط الرياضي للموسم الكامل ، ويتطلب ذلك مراعاة عدة متطلبات عن كيفية تشكيل الجرعات التدريبية وأهدافها الرئيسية وتقنين الأحمال المختلفة خلالها وأنواع الجرعات التدريبية وتأثيراتها الفسيولوجية المختلفة ، وكيفية التنسيق بين ترتيب هذه الجرعات المختلفة خلال اليوم التدريبي الواحد ، كذلك خلال دورة الحمل الصغرى أو الأسبوع التدريبي إلى مستوى الموسم التدريبي الكامل .

المكونات الأساسية لتشكيل جرعة التدريب :

يتوقف تشكيل المكونات الأساسية لجرعة التدريب على عدة عوامل تشمل ما يلي :

الأهداف والواجبات .

- نوعية التغيرات الفسيولوجية المرتبطة بتأثير تشكيل محتويات جرعة التدريب .
- حجم الأحمال التدريبية المشكلة للجرعة .
- تحديد التمرينات المستخدمة فى الجرعة .
- نظام العمل والراحة خلال الجرعة التدريبية .





وفي ضوء العوامل السابقة يمكن تقسيم الجرعة التدريبية إلى ثلاثة أجزاء أساسية تشمل الجزء التمهيدي والأساسي والختامي .

١- الجزء التمهيدي :

يمثل هذا الجزء بداية جرعة التدريب ، وأهم أهدافه هو إعداد الرياضي لتطبيق وتنفيذ الجزء الأساسي ، وفي خلال هذا الجزء تتم عملية الإحماء ، وتتلخص فوائد الإحماء الفسيولوجية وعلاقتها باستعادة الشفاء فيما يلي :

أ- زيادة معدل التمثيل الغذائي بنسبة ٧٪ ودرجة حرارة الجسم بمقدار نصف درجة «سنتجراد» ، ولهذا تأثيره فى تقليل الدين الأكسجيني كنتيجة لاختصار الزمن اللازم للوصول إلى مرحلة الحالة الثابتة أثناء الأداء وسرعة المواءمة بين العمليات الفسيولوجية ومتطلبات الأداء ، وهذا فى حد ذاته يقلل التعب ويؤخر ظهوره ويعطي فرصة أفضل لعمليات استعادة الاستشفاء فى تقليل المخلفات الناتجة عن عمليات التمثيل الغذائي لإنتاج الطاقة اللاهوائية .

ب- زيادة سرعة الأكسجين والغذاء إلى الأنسجة مما يسهل من عمليات التمثيل الغذائي .

جـ- زيادة سرعة الانقباض والارتخاء العضلي مما يقلل من فرص الإصابات الرياضية .

د- تقليل لزوجة العضلات لوقايتها من التمزقات .

هـ-وقاية عضلة القلب من الجهد المفاجئ الذي يمكن أن يؤدي إلى حدوث مضاعفات صحية خطيرة .

وعادة ما ينقسم الإحماء إلى الإحماء العام والخاص .

الإحماء العام :

ويهدف إلى تنشيط الأجهزة الفسيولوجية الحيوية كالجهاز العصبي المركزي والجهاز الحركي والجهاز العصبي اللاإرادي ، ولذلك تستخدم تمرينات بدنية لرفع الكفاءة البدنية العامة للجسم .

الإحماء الخاص :

ويستخدم بهدف وضع الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي الطرفي فى أفضل حالة تمكنهما من الأداء بفاعلية فى الجزء الأساسي من الجرعة التدريبية بالإضافة إلى تنشيط الوظائف الفسيولوجية اللاإرادية اللازمة لمتطلبات نشاط الجسم .

ويتوقف زمن فترة الإحماء على عدة عوامل ترتبط بالفروق الفردية بين الرياضيين ونوعية الأداء الرياضي وطبيعته ، والظروف الخارجية المحيطة ، ومثال على ذلك ما نلاحظه من اختلاف الرياضيين فى حاجتهم لطول أو قصر فترة الإحماء . كما أن الإحماء لأنشطة السرعة يختلف عنه لأنشطة التحمل بالإضافة إلى تأثير العوامل الخارجية للبيئة ، فالإحماء فى الجو الحار يتطلب وقتاً أقل من الإحماء فى الجو البارد .

٢ – الجزء الأساسي :

ويهدف إلى تحقيق الهدف الرئيسي لجرعة التدريب ، ولذلك تختلف التمرينات المستخدمة تبعاً لاختلاف أهداف الجرعة التدريبية ، والتي يمكن أن تكون مرتبطة برفع مستوى الإعداد البدني والنفسي الخاص وتطوير المستوى المهاري والخططي ، ويعتبر من أهم عوامل التخطيط لهذا الجزء ما يلي :

أ- ترتيب تنفيذ التمرينات تبعاً لمستوى شدتها بما يتيح الفرصة لاتخاذ الشكل التموجي الذي يتضح فيه الارتفاع الذي يعقبه انخفاض يسمح بعمليات استعادة الشفاء استعداداً لموجة أخرى من الارتفاع فى شدة الحمل .

ب- الاستفادة من تقنين فترات الراحة البينية بما يجعلها تحقق أهدافها لاستعادة الشفاء وتحقيق التأثير المطلوب .

جـ- التنويع فى استخدام المجموعات العضلية بحيث تتاح الفرصة لتبادل التركيز عليها بما يتيح للمجموعات العاملة تبادل فترات العمل والراحة .

د- التغيير بين العمل اللاهوائي السريع إلى العمل الهوائي البطيء بما يحقق لمصادر إنتاج الطاقة اللاهوائية أن تأخذ قسطاً من الوقت لاستعادة الشفاء أثناء العمل الهوائي دون التوقف عن التدريب لإتمام ذلك .

هـ- الاستفادة من أسلوب الراحة النشطة والراحة السلبية خلال الفترات البينية بين المجموعات التدريبية باستخدام تمرينات المرونة والمطاطية والمرجحات وخاصة فى حالة تمرينات الأثقال .



العوامل المؤثرة على الفترة الزمنية للجزء الأساسي من الجرعة التدريبية :

يتوقف طول الفترة الزمنية من الجزء الأساسي على عدة عوامل هى :

- طرق ونوعية تنفيذ التمرينات المستخدمة .
- أحجام التمرينات المستخدمة .
- التمرينات وعددها .
- القدرة على استخدام مبدأ التنويع ما بين الارتفاع والانخفاض بمستوى شدة الأحمال التدريبية .

٣- الجزء الختامي :

يتم خلال هذا الجزء التدرج فى تخفيض شدة الحمل بهدف الوصول بالرياضي إلى الحالة التى كان عليها قبل الجرعة التدريبية ، أو على الأقل قريباً منها ومساعدة عمليات استعادة الشفاء على تحقيق أهدافها ، ولذلك لا يجب إهمال هذا الجزء للفوائد التالية :

- تقليل الفترة الزمنية اللازمة للتخلص من حامض اللاكتيك المسبب لتعب العضلات.
- تخليص الألياف العضلية من مخلفات العمل العضلي والتمزقات البسيطة التى حدثت أثناء جرعة التدريب .
- تهدئة الجهاز العصبي بعد إثارته خلال التدريب .

أنواع الجرعات التدريبية :

تنقسم أنواع الجرعات التدريبية إلى ما يلي :

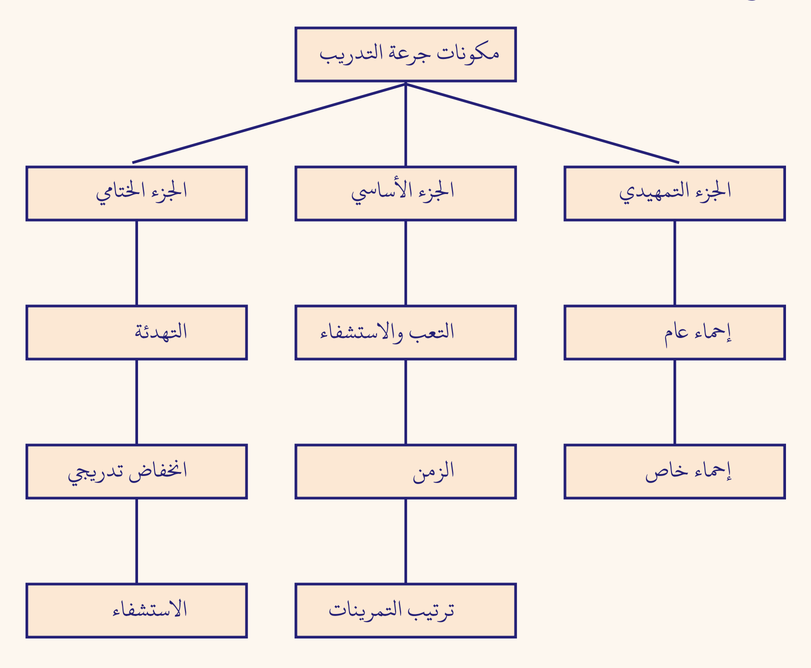
- أنواع الجرعات التدريبية تبعاً لأهدافها .
- أنواع الجرعات التدريبية تبعاً لاتجاه تأثير حمل التدريب .
- أنواع الجرعات التدريبية تبعاً لطريقة التنفيذ .

أولاً : أنواع الجرعات التدريبية تبعاً لأهدافها :

تختلف الجرعات التدريبية تبعاً لأهدافها فقاً لما يلي :

١- الجرعة التعليمية :

وتهدف الجرعة التعليمية إلى تعلم الرياضي خبرة جديدة مثل مختلف المهارات الأساسية أو خطط اللعب أو المكونات المهارية المركبة أو المعلومات النظرية فى مجال التدريب أو المنافسة .



شكل (٦٢) مكونات جرعة التدريب

٢- الجرعة التدريبية :

وتهدف الجرعة التدريبية إلى تنمية مختلف جوانب الإعداد ، ويمكن أن تختلف هذه الجرعات تبعاً لاتجاه تأثير الأحمال البدنية المشكلة لها ما بين الجرعات ذات الاتجاه الموحد أو المتعدد كما تختلف أيضاً تبعاً لاختلاف حجم الأحمال البدنية . وتستخدم هذه الجرعات على مدى واسع بهدف الإعداد البدني عند تنمية القوة والسرعة والتحمل والمرونة ، وكذلك تطوير المهارات الفنية والخططية وتزداد الأهمية النسبية للجرعات التدريبية تبعاً لارتفاع المستوى الرياضي وتطوره من مرحلة إلى أخرى ، وعلى مستوى



خطة التدريب الموسمية حيث يكثر استخدام الجرعات التدريبية فى الفترة الثانية من مرحلة الإعداد وبداية مرحلة المنافسات .

٣- الجرعة التعليمية - التدريبية :

ويتميز العمل فى هذه الجرعات بالمزج بين النوعين السابقين لتحقيق هدفين فى وقت واحد مثل تعليم مهارة جديدة والتدريب عليها لتثبيتها ، ويكثر استخدام هذا النوع من الجرعات التدريبية خلال المرحلة الثانية من مراحل التدريب طويل المدى ، وكذلك خلال النصف الثاني من فترة الإعداد فى خطة الموسم التدريبي .

٤- الجرعة الاستشفائية :

تتميز الجرعة الاستشفائية بانخفاض حجم الحمل التدريبي وتنوعه ، ويعتبر الهدف الأساسي لهذه الجرعة هو استثارة عمليات الاستشفاء للتخلص من تراكم التعب الناتج عن تنفيذ أحمال تدريبية كبيرة فى جرعات سابقة ، وهذا بدوره يوفر خلفية جيدة لنجاح عملية التكيف لأجهزة جسم الرياضي .

٥- استخدام جرعة الاستشفاء خلال برنامج التدريب :

يكثر استخدام جرعة الاستشفاء فى فترات التدريب القصوى وذلك بعد تنفيذ عدة جرعات تدريبية ذات أحمال كبيرة .

- في اليوم السابق للبطولة لتخليص الجسم من التعب قبل المنافسة .
- بعد البطولة مباشرة بهدف التخلص من التعب البدني والعصبي .
- عند استخدام نظام التدريب اليومي بجرعتين أو ثلاث جرعات يجب أن تكون إحدى هذه الجرعات من نوع جرعات الاستشفاء للتخلص من التعب والوقاية من الإجهاد .

وتدخل جرعة التدريب للاستشفاء كمكون أساسي من مكونات التخطيط لتوزيع الأحمال التدريبية نظراً لدورها المهم فى تحقيق التكيف الفسيولوجي المستهدف .

٦- الجرعة النموذجية :

تعتبر الجرعة النموذجية من أهم أشكال الإعداد المتكامل للرياضي للمنافسة

الأساسية ولذلك فإنها تأخذ تشكيلاص محدداً يشابه الظروف التى تواجه اللاعب فى المنافسة ، وهذا النوع من الجرعات يستخدم فى الفترات التى تسبق المنافسات وعندما يصل الرياضي إلى مستوى عالٍ من النواحي الفنية والخططية والوظيفية ، حيث تقوم الجرعات النموذجية فى هذه الحالة بدور مهم فى التدرب على التكامل فى الأداء ، ولذلك فهي تناسب بصفة أكبر لاعبي الأنشطة الرياضية التى تتطلب درجة عالية من التوافق ، وكذلك فى الألعاب والمنازلات .

٧- الجرعة التقويمية :

وتهدف هذه الجرعة إلى التحكم فى فاعلية عمليات إعداد الرياضي وتقويم فاعلية وسائل الإعداد البدني والمهاري والخططي والنفسي ، وهي تحتل مكاناً مهماً فى مراحل التدريب طويل المدى ، وكذلك فى مختلف مراحل الموسم التدريبي ، وتشمل هذه الجرعات مجموعات الاختبارات والمقاييس المختلفة ، كما يمكن استخدام مجموعات للتمرينات التى تسجل نتائجها لاستخدامها عند المقارنة فى جرعات تؤدي خلال مراحل الموسم التدريبي المختلفة .

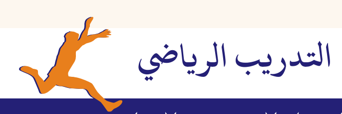
ثانياً : أنواع الجرعات التدريبية تبعاً لاتجاه تأثير حمل التدريب :

يوجد نوعان من الجرعات التدريبية تبعاً لاختلاف تأثير حمل التدريب أحدهما الجرعة ذات الاتجاه الموحد والجرعة ذات الاتجاه المتعدد .

جرعة التدريب ذات الاتجاه الموحد :

يقصد بالجرعة ذات الاتجاه الموحد أن يكون التأثير المستهدف منها فى اتجاه تنمية صفة واحدة بحيث تكون جميع التمرينات المستخدمة تهدف إلى تنمية هذه الصفة ، وتختلف أنواع هذه الجرعات تبعاً لاختلاف الصفات البدنية المستهدف تنميتها مثل :

- القوة المميزة بالسرعة .
- القدرات الهوائية .
- القدرات اللاهوائية .
- التحمل الخاص .





- التحمل العام .
- تنمية صفة الاقتصادية فى الجهد .
- تحسين وظائف أجهزة الجسم خلال المنافسة .
- تنمية التحمل النفسي فى مواجهة التعب .
- تطور المهارات الفنية .

وعند استخدام الجرعة ذات الاتجاه الموحد يراعى الالتزام بالتوجيهات التطبيقية التالية :

١- استخدام مبدأ التنوع وتطبيق ذلك على طرق التدريب ووسائله ، حيث أن هذا النوع من جرعات التدريب يؤدي إلى سرعة التعب .

٢- التركيز على استخدام حجم حمل تدريبي أكثر وزيادة فاعلية التأثير الفسيولوجي من خلال مراعاة التموج ما بين الارتفاع والانخفاض فى شدة الحمل والتغيير ما بين العضلات المستخدمة .

٣- إمكانية استخدام هذه الجرعات لتحقيق أهداف محددة مثل زيادة قدرة الرياضي على الاقتصادية فى الجهد أو لزيادة التحمل النفسي فى مواجهة العمل البدني لفترة طويلة .

٤- ينصح بعدم استخدام هذه الجرعات فى بداية الموسم التدريبي أو مع الرياضي بعد الانقطاع لفترة عن التدريب ، ويفضل فى هذه الحالة الاعتماد على الجرعات ذات الاتجاه المتعدد .

٥- يتفوق تأثير الجرعات ذات الاتجاه الموحد على الجرعات ذات الاتجاه المتعدد فى تحسين النتائج الرياضية وتحسين مستوى الصفات البدنية الخاصة والإمكانات الوظيفية لأجهزة الجسم .

طرق تشكيل جرعات التدريب ذات الاتجاه الموحد :

هناك ثلاثة طرق لتشكيل جرعة التدريب ذات الاتجاه الموحد .

١- التشكيل الثابت :

ويستخدم التشكيل الثابت بتشكيل جرعة التدريب لتنمية صفة بدنية معينة وتكرار تنفيذها بصفة دائمة ضمن برنامج التدريب ، فعلى سبيل المثال إذا وضعت

جرعة لتنمية السرعة فإن التمرينات والأجهزة المستخدمة وطريقة التدريب تبقى كما هى دون تغيير عند كل تكرار لتنفيذ هذه الجرعة .

٢- التشكيل المتغير :

ويقصد بالتشكيل المتغير تثبيت الصفة البدنية المستهدفة مع تغيير طرق التدريب أو الوسائل المستخدمة فى كل جرعة .

٣- التشكيل المركب :

ويقصد بالتشكيل المركب استخدام أنواع مختلفة من طرق التدريب مع وسائل مختلفة للتدريب فى نفس الجرعة التدريبية الواحدة .

جرعات التدريب ذات الاتجاه المتعدد :

يقصد بجرعات التدريب ذات الاتجاه المتعدد أن تشتمل الجرعة الواحدة على تنمية عدة صفات بدنية فى نفس الوقت وفي إطار نفس الجرعة ، وهناك طريقتين لترتيب وضع هذه التمرينات تبعاً لاختلاف أهدافها ، منها طريقة الترتيب المتتالي ، والطريقة الأخرى طريقة الترتيب المتوازي .

جرعة التدريب ذات الاتجاه المتعدد المتتالي :

تنقسم هذه الجرعة إلى جزءين أو ثلاثة أجزاء مستقلة تختلف فى اتجاهاتها نحو تنمية صفات بدنية معينة ، ومثال على ذلك أن يشمل الجزء الاول تمرينات تنمية السرعة والجزء الثاني تمرينات التحمل اللاهوائي والجزء الثالث تمرينات التحمل الهوائي .

ويستخدم هذا النوع عدة تشكيلات كما يلي :

- تمرينات تنمية مكونات السرعة يليها تمرينات تنمية التحمل اللاهوائي .
- تمرينات تنمية مكونات السرعة يليها تمرينات تنمية التحمل الهوائي .
- تمرينات السرعة ويليها تنمية تمرينات التحمل الهوائي .
- تمرينات السرعة يليها تمرينات القوة يليها تمرينات التحمل .
- تمرينات تطور المهارات الفنية مع تحسين المهارات الخططية .





- تمرينات تحسين التوافق يليها تمرينات تنمية المرونة يليها تمرينات زيادة التحمل النفسي يليها تمرينات التحمل .
- تمرينات تحسين المهارات الفنية يليها تمرينات السرعة ثم تمرينات تنمية المهارات الخططية .
- تمرينات تنمية السرعة يليها تمرينات تنمية المهارات الخططية يليها تنمية متكاملة .

ترتيب مجموعات التمرينات فى الجرعة ذات الاتجاه المتعدد المتتالي :

يتطلب ترتيب أجزاء جرعة التدريب المتعدد المتتالي مراعاة زمان استعادة الاستشفاء ، وفي نفس الوقت الاستفادة من فاعلية تأثير التمرينات المستخدمة وتحقيق أهدافها ، ولتحقيق ذلك يراعى عاملان أساسيان أحدهما : اختيار الترتيب المناسب لتحقيق الأهداف المطلوبة ، والآخر : تحديد الحجم المناسب لكل جزء من أجزاء الجرعة ، وتناسب هذا الحجم مع الأحجام الأخرى المكونة للجرعة ويتم ذلك كما يلي :

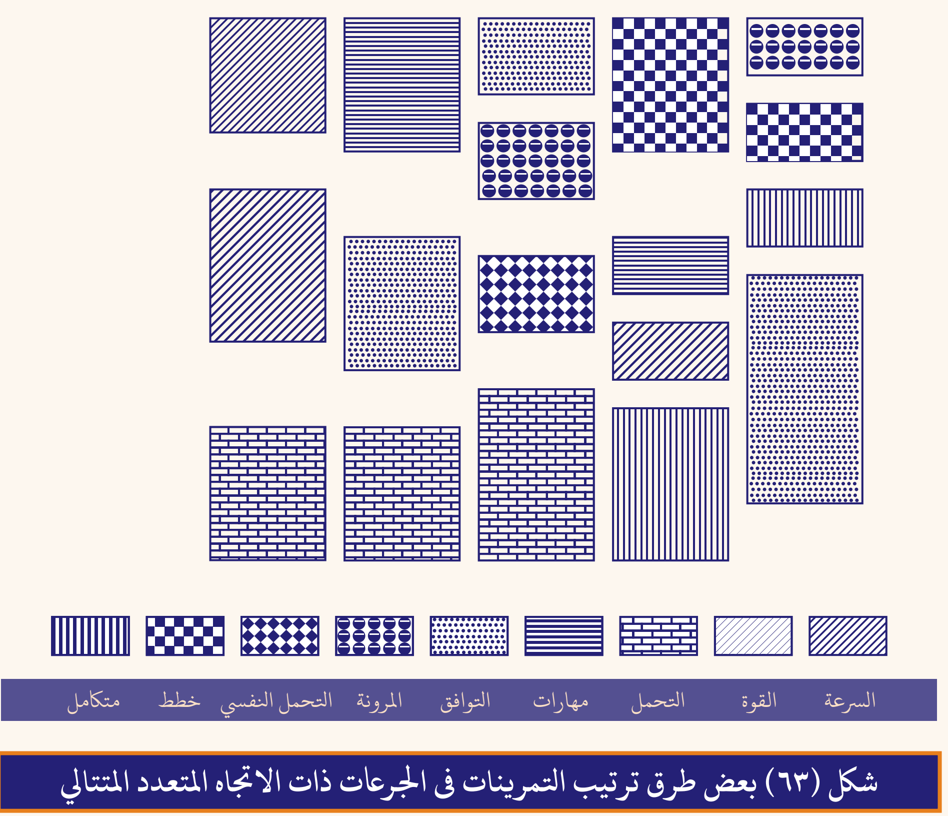
- وضع تمرينات السرعة فى الجزء الأول من الجرعة التدريبية يلي ذلك تمرينات التحمل بأنواعه المختلفة .
- عند تشكيل جرعة بهدف تنمية أنواع مختلفة من التحمل يفضل أن يتم البدء بتمرينات العمل اللاهوائي الفوسفاتي ثم العمل اللاهوائي بنظام اللاكتيك ثم العمل الهوائي .
- مراعاة وضع التمرينات التى تتطلب قدراً من التوافق بين الجهاز العصبي فى بداية الجرعة التدريبية .
- وضع تمرينات تركيز الانتباه دائماً فى بداية الجرعة التدريبية لتجنب حدوث التعب وتأثيره على تركيز الانتباه عند وضعه فى نهاية جرعة التدريب .
- يفضل أن تكون تمرينات التحمل فى الأجزاء المتأخرة من جرعة التدريب بصرف النظر عن تأثير التعب ، باعتبار أن التحمل أساساً هو مقاومة التعب .

جرعة التدريب ذات الاتجاه المتعدد المتوازي :

وتهدف طريقة تشكيل هذه الجرعة إلى تنمية أكثر من صفة بدنية فى شكل متوازٍ ، وتستخدم عادةً لتنمية الصفات البدنية المندمجة مثل القوة المميزة بالسرعة ، الحمل اللاهوائي والتحمل الهوائي ، تنمية تحمل السرعة ، تنمية تحمل القوة ، تنمية التحمل

الخاص . ويستخدم الترتيب المتوازي عادة فى الجرعات التدريبية الأساسية خلال مراحل الإعداد الأولية ، نظراً لما تتيحه هذه الطريقة من فرصة زيادة حجم حمل التدريب .

وبصفة عامة تستخدم جرعات التدريب ذات التأثير المتعدد فى بداية الموسم التدريبي ، ومع الرياضيين ذوي الإعداد غير المتكامل أو بعد الانقطاع عن التدريب لفترة طويلة ، كما تستخدم خلال فترات المنافسة الطويلة . كما يمكن أيضاً استخدامها كنوع من التغيير لاستعادة الشفاء بين جرعات التدريب ذات الاتجاه الموحد .



شكل (٦٣) بعض طرق ترتيب التمرينات فى الجرعات ذات الاتجاه المتعدد المتتالي

أنواع جرعات التدريب تبعاً لطريقة التنفيذ :

قسم هارا ١٩٧١ أنواع جرعات التدريب تبعاً لطريقة التنفيذ إلى عدة أنواع منها :





الجرعات الفردية والجماعية والموحدة والحرة .

١- الجرعة الفردية :

في هذه الجرعة يقوم الرياضي بالتدريب بمفرده ، ويتم التدريب بطريقة فردية اعتماداً على نفسه ، وتتميز هذه الطريقة بإمكانية تقنين حمل التدريب بصورة دقيقة وزيادة اعتماد اللاعب على النفس وزيادة الثقة بالنفس . كما يمكن أن تساعد هذه الطريقة فى تنظيم وقت الرياضي ، نظراً لاختيار مواعيد التدريب التى تتناسب مع ظروفه الخاصة ، غير أن من سلبيات هذه الطريقة عدم توافر عامل المنافسة الناتجة عن مشاركة الزملاء فى التدريب .

٢- الجرعة الجماعية :

تؤدي هذه الجرعة فى وجود عدة رياضيين معاً مما يخلق فرصة طيبة لاستثارة عامل المنافسة ، إلا أن هذه الطريقة يصعب فيها دقة تقنين الأحمال التدريبية كما فى الطريقة الفردية .

٣- الجرعة الموحدة :

وتتم بأن يؤدي جميع الرياضيين التمرينات الموضوعة فى شكل جماعي موحد مما يتيح الفرصة للمدرب فى التوجيه الجماعي . غير أن من سلبيات هذه الطريقة ضعف القدرة على التركيز الفردي .

٤- الجرعة الحرة :

تستخدم هذه الطريقة مع الرياضيين ذوي المستويات العليا الذين يتميزون بخبرة ومعرفة عالية ، ويمكن استخدام أسلوبين لهذه الطريقة منها التدريب الدائري وطريقة التدريب الثابت .

أ- طريقة التدريب الدائري :

ويقوم الرياضي بأداء عدة تمرينات فى محطات مختلفة تتراوح بين ١٠ - ١٢ محطة ، وترتب هذه المحطات وتختار التمرينات المناسبة لها بما يتيح الفرصة للرياضيين لتنفيذ هذه التمرينات بشكل متتالٍ ، وبما يسمح باستفادة جميع أجزاء الجسم ، ويتحقق التركيز الفردي على الرياضي بتحديد مقدار المقاومة على كل جهاز فى كل تمرين وعدد التكرارات وإيقاع العمل وعدد الدورات خلال الجرعة التدريبية الواحدة .

ب- طريقة التدريب الثابت :

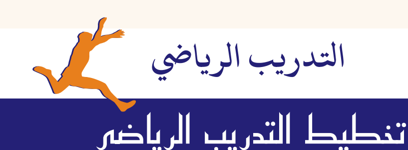
يقوم الرياضي بتنفيذ تمرينات لها أهداف معينة مثل : تنمية مختلف الصفات الحركية ، تطوير إتقان المهارات الفنية والخططية وغيرها ، ويمكن استخدام أجهزة مختلفة ، كما يمكن التركيز على الحالات الفردية ، ومن أمثلة ذلك تمرينات الأثقال المختلفة ، التدريبات المهارية المختلفة ، التدريبات المهارية وغيرها ، بحيث تكون التمرينات المستخدمة غير مرتبطة بنظام المحطات كما فى التدريب الدائري .

الدورة الصغرى The micro cycle

تتكون دورة الحمل الصغرى من عدة جرعات تدريبية تختلف فى تشكيلها وترتيب الجرعات داخلها وفقاً لبعض الأسس الفسيولوجية وفي مقدمتها إيقاع التعب والاستشفاء ، كما يختلف طول الفترة الزمنية للدورة الصغرى تبعاً لعدة عوامل منها أهداف الدورة وموقعها داخل الموسم التدريبي ، والوقت النسبي المخصص لها ، غير أن أكثرها استخداماً هى فترة الأسبوع ، نظراً لطبيعة توافق ذلك مع الإيقاع الحيوي الطبيعي الأسبوعي للإنسان ، وإن كان يمكن أن تتراوح هذه المدة أحياناً لفترات مختلفة تستمر من ٤ – ٥ إلى ١٠ – ١٤ يوماً ، وفي بعض الأحوال النادرة تستخدم دورة صغرى من يومين فقط فى بعض الظروف الخاصة تتطلب التأكيد على تثبيت واجبات تدريبية خلال فترات زمنية قصيرة نسبياً ، غير أن أكثرها استخداماً دورة الحمل الأسبوعية .

أنواع الدورات الصغرى :

وتنقسم الدورات الصغرى إلى عدة أنواع تختلف تبعاً لأهداف كل منها ومحتوياتها ووفقاً لموقع كل منها فى إطار الدورة المتوسطة ، كما يؤثر ذلك أيضاً على طريقة تشكيل الدورة وترتيب جرعتها التدريبية تبعاً لاتجاه تأثير الحمل ودرجته . ونستعرض فيما يلي أنواع الدورات الصغرى .



- أنواع جرعات التدريب
  - الأهداف
    - تعليمية
    - تدريبية
    - تعليمية تدريبية
    - استشفائية
    - تعويضية
    - نموذجية
  - اتجاه تأثير الحمل
    - اتجاه
      - التغيير
      - المركب
      - الثابت
    - اتجاه متعدد
      - متتالي
      - متوازي
  - أسلوب التنفيذ
    - فردية
      - الثابت
    - موحدة
      - الدائري
    - جماعية
    - حرة

شكل (٤٦) أنواع جرعات التدريب

١- دورة تمهيدية :

وتهدف إلى إعادة الجسم وأجهزته المختلفة لأداء الأحمال البدنية الكبيرة ولذلك تستخدم عادة فى بداية مرحلة الإعداد وفي بداية دورات الحمل المتوسطة ، وتتميز بحمل تدريبي غير مرتفع ، وزيادة نسبة التركيز على الإعداد العام ، كما يمكن استخدامها خلال فترة ما قبل المنافسة بهدف تثبيت المستويات التى تحقق خلال الدورات السابقة دون زيادة التحميل على الرياضي .

٢- دورة أساسية :

وتهدف إلى استثارة عمليات التكيف فى الجسم ، وتتميز بزيادة حجم الحمل وارتفاع شدته ، وتستخدم عادة خلال فترة الإعداد ، كما أنها أيضاً تستخدم خلال مختلف مراحل التدريب ولكن بأشكال مختلفة تبعاً لموقعها داخل الموسم التدريبي ، ففي حالة ما تكون فى مرحلة الإعداد فإنها تهدف إلى رفع مستوى الإعداد العام أو الإعداد الخاص ، كما تختلف أيضاً تبعاً لعلاقاتها بديناميكية تطور حمل التدريب ، فقد تهدف إلى الارتفاع التدريجي بشدة أو حجم الحمل التدريبي أو قد تهدف إلى تثبيت الشدة والحجم للحمل التدريبي .

٣- دورة الإعداد للمنافسة :

وتهدف إلى الإعداد غير المباشر للمنافسة ، ويختلف محتوى هذه الدورة تبعاً لنوع المنافسة والخصائص الفردية لكل رياضي ، وتشمل من بين أهدافها استخدام الراحة النشطة وفي نفس الوقت تمرينات المنافسة ، وعادة ما تشكل هذه الدورة بحيث تأخذ شكلاً قريباً من طبيعة توزيع فترات المنافسة والراحة البينية بينها ، مثل التصفيات الصباحية والنهائيات المسائية لبعض الأنشطة الرياضية ، أو تنفيذ عدة مباريات على فترات زمنية معينة يتخللها فترة بينية للراحة ، أو تنفيذ عدة محاولات خلال فترة زمنية واحدة يتخلل هذه المحاولات فترات راحة ، وهذا الاختلاف فى طبيعة سير إيقاع المنافسة يتطلب من الرياضي أن يؤدي بكفاءة المهام المطلوبة منه خلال المنافسة والتعود على إيقاعاتها المختلفة ، مثل الاشتراك فى عدة مسابقات متتالية خلال نفس الفترة الزمنية والقدرة على الاستشفاء خلال فترات الراحة البينية القصيرة ، وكذلك القدرة على أداء عدة مباريات بكفاءة عالية . بالرغم من تكرار هذه المباريات على فترات زمنية قصيرة .

٤- دورة استعادة الشفاء :

وتهدف إلى إتاحة الفرص لاستعادة الشفاء بين الدورات الأساسية ، وتحتوي على أحمال تدريبية ذات أحجام منخفضة ، وتستخدم كوسيلة للراحة النشطة ، وعادة ما توضع هذه الدورة فى آخر الدورة المتوسطة ، كما أنها أيضاً توضع متتالية لتنفيذ الدورات الأساسية المرتفعة للحمل .



٥- دورة المنافسة :

وتهدف إلى إعداد الرياضي للمنافسة وتتأثر فى تكوينها بنوعية المنافسة فى مختلف الأنشطة الرياضية وطبيعة برنامج المنافسة التى سيشارك فيها الرياضي ، وتشمل عدد القياسات والتجارب وفترات الراحة البينية ، كما تشمل وسائل استعادة الشفاء ، وتنظيم كل الوسائل التى تساعد على تحقيق أفضل النتائج فى المنافسة ، وتختلف هذه الدورة عن دورة ما قبل المنافسة بأنها تأخذ الشكل الحقيقي الأقرب إلى طبيعة المنافسة من حيث استخدام كل الظروف المشابهة سواء من ناحية التوقيتات الخاصة بالمنافسة أو التأثيرات البيئية والمناخية المختلفة ، بالإضافة إلى مختلف المثيرات والمؤثرات النفسية الأخرى كالجمهور والحكام وغيرها .

٦- الدورة التعويضية :

بناء على تنفيذ الدورة الاختبارية قد يضطر المدرب أحياناً إلى التغيير فى طبيعة تشكيل الأحمال التدريبية لتعديل بعض مسارات خطة التدريب ، فقد يلاحظ المدرب بناء على تحليل نتائج الدورة الاختبارية زيادة التحميل على الرياضي وتعرضه للحمل الزائد والإجهاد ، وفي هذه الحالة يضطر إلى استخدام دورة تدريبية تتميز بتخفيف الأحمال بغرض تحقيق نوع من الاستشفاء والتخلص من تراكمات التعب ، وقد يرى المدرب أن الرياضي يحتاج لمزيد من التحميل فيضطر إلى زيادة التحميل فى الدورة التالية ، أو قد يلاحظ المدرب نقصاً معيناً فى أحد جوانب الإعداد فيحاول العمل على تغطية هذا النقص ، كل هذه التعديلات التى يحتاج إليها المدرب بناءً على تحليل نتائج الدورة التعويضية تضطره أحياناً إلى استخدام دورة تعويضية تلي الدورة الاختبارية مباشرة بهدف تعويض أو استكمال أو إصلاح أو تعديل ما تحتاج إليه خطة إعداد الرياضي .

الأسس الفسيولوجية لتشكيل الدورة الصغرى :

١- التعب والاستشفاء :

يعتبر إيقاع التعب والاستشفاء من أهم العوامل التى تتحكم فى تشكيل دورة الحمل الصغرى ، فمن المعروف أن جرعات التدريب خلال الأسبوع تختلف من حيث الحجم والشدة ، فمنها الجرعات ذات الأحجام الكبيرة ، ومنها الجرعات ذات الأحجام الصغيرة

وكذلك من ناحية الشدة منها الجرعات عاليةا لشدة ، ومنها الجرعات المنخفضة الشدة . وبناءً على قاعدة أن التعب يزداد عمقاً وتأثيراً كلما ارتفعت شدة الأحمال المستخدمة أو أحجامها ، ولذلك فإن استخدام جرعات ذات أحجام كبيرة أو جرعات ذات شدة عالية بشكل متتالٍ يؤدي إلى سرعة إصابة الرياضي بالإجهاد ، وحتى يمكن إعطاء الوقت الكافي للاستشفاء ، فإن توزيع الجرعات التدريبية على مدار الدورة المتوسطة يجب أن يراعى فيه أن توزع الأحمال الكبيرة بحيث يترك بينها فترات أطول لتنفيذ أحمال صغيرة أو توزع الشدات العالية بحيث لا تكون متتالية ، ويفضل أن تكون بينها جرعات ذات شدة منخفضة ، وبذلك يتحقق مبدأ التموج أو الصعود والانخفاض خلال الدورة الصغرى ، وترتبط عملية تشكيل دورة الحمل الصغرى بعدة عوامل فى مقدمتها عمليات التعب واستعادة الاستشفاء ، كنتيجة لتأثير الجرعة التدريبية .

نموذج لتوزيع زمن جرعة التدريب بينما للإعداد البدني والإعداد المهاري لفترة أسبوع (فترة بداية الموسم) لإحدى فرق المقدمة بالدوري الإنجليزي

جدول (١٢٣) توزيع زمن الإعداد المهارى والبدنى على مدى الأسبوع

الأيام	إعداد مهاري (ق)	إعداد بدني (ق)
الاثنين	٧٥	١١٥
الثلاثاء	٨٥	٦٥
الأربعاء	نشاط ترويحي	--
الخميس	٩٠	١٠٥
الجمعة	الإعداد للمباراة	--
السبت	المباراة	--
الأحد	راحة	--
الزمن الكلي	٢٥٠	٢٨٥
النسبة المئوية	٤٦,٧٪	٥٣,٣٪





جدول (١٢٤) توزيع مراحل التحميل والاستشفاء خلال أيام الدورة الصغرى الأسبوعية

الأيام	المرحلة	التشكيل (أ)	التشكيل (ب)
الأول	تحميل	تنمية السرعة	تنمية السرعة
الثاني	تحميل	تنمية القوة المميزة بالسرعة	تنمية السرعة
الثالث	استشفاء	جرعة استشفاء	جرعة متعددة الاتجاهات للاستشفاء
الرابع	تحميل	تنمية السرعة	تنمية السرعة
الخامس	تحميل	تنمية القوة المميزة بالسرعة	تنمية متعددة بغرض التحميل
السادس	تحميل	تنمية القوة المميزة بالسرعة	تنمية التحمل العام
السابع	استشفاء	يوم راحة	يوم راحة

ولذلك يجب معرفة تأثير حمل التدريب تبعاً لاختلاف حجمه وشدته على الرياضي ، وكيفية حدوث عمليات استعادة الشفاء ومدى طول فتراتها ، والأكثر أهمية من ذلك أيضاً هو معرفة تجمع تأثيرات عدة أحمال تدريبية .

٢- مراحل التحميل والاستشفاء :

يتطلب مراعاة إيقاع التعب والاستشفاء ، على مدار الدورة الصغرى أن تشكل جرعات هذه الدورة فى تشكيل مرحلتين ، إحدأهما مرحلة التحميل لإحداث التعب ، والأخرى مرحلة الاستشفاء للتخلص من التعب ، بمعنى أن تكون هناك جرعات تهدف إلى زيادة التحميل ، ويوضح الجدول السابق توزيع مراحل التحميل والاستشفاء خلال أيام الدورة الصغرى على مدار الأسبوع .

٣- التغيير فى اتجاهات الجرعة التدريبية :

تختلف اتجاهات الجرعات التدريبية من حيث تأثيرها المركز لتحقيق تنمية صفة بدنية معينة كالقوة أو السرعة وغيرها ، ومن المعروف أن الجرعات ذات الاتجاه الواحد تؤدي إلى تركيز التأثير الفسيولوجي لها أكثر من الجرعات ذات الاتجاه المتعدد ،

لذلك فإن ترتيب جرعات التدريب خلال دورة الحمل الأسبوعية إذا لم يراع فيه التغيير فى اتجاهات تأثير هذه الجرعات يمكن أن يؤدي إلى سرعة وصول الرياضي إلى مرحلة الإجهاد .

النموذج الأول :

توزيع اتجاهات الجرعات على مدار الدورة الصغرى خلال فترة الإعداد العام لأنشطة القوة المميزة بالسرعة :

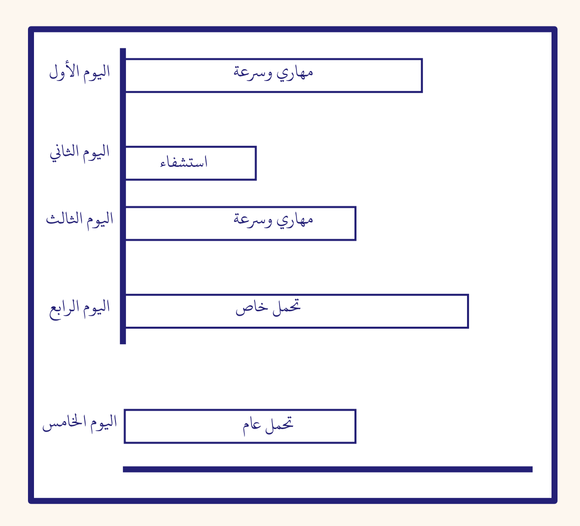
- إعداد مهاري وتنمية السرعة .
- جرعة إضافية بهدف الاستشفاء .
- إعداد مهاري وتنمية السرعة .
- تنمية التحمل الخاص .
- تنمية التحمل العام .

ويلاحظ فى هذا التوزيع أن بداية الدورة تبدأ بالإعداد المهاري وتنمية السرعة باعتبار أن الجهاز العصبي فى حالة طيبة ولم يتعرض للتعب أو الإجهاد ، وبذلك يمكن أن يستجيب بكفاءة عالية للتدريب على المهارات والسرعة ، بينما تأتي تنمية التحمل العام فى نهاية الدورة باعتبار أن التحمل العام هو مواجهة التعب ، وبالتالي فإن ترتيب هذه التمرينات المتأخر لا يؤثر على الرياضي سلبياً كما لو تم ذلك بالنسبة لتمرينات المهارة والسرعة والتي يجب أن تؤدي بالرياضي إلى أفضل حالاته البدنية والنفسية .

النموذج الثاني :

توزيع اتجاهات الجرعات التدريبية خلال الدورة الصغرى للأنشطة الرياضية التى تتميز بالتحمل الطويل والحركة الوحيدة والمستمرة (جري - دراجات - سباحة) .





شكل (٦٥) توزيع اتجاهات الجرعات التدريبية خلال الدورة الصغرى

يتطلب توزيع الأحمال التدريبية والجرعات المختلفة خلال الدورة الصغرى مراعاة الأحمال الخارجية التى يتعرض لها الرياضي وتضيف عبئاً آخر يضاف إلى عبء التدريب ، مثل ظروف العمل وظروف الدراسة وفترات الامتحانات بحيث يتم التنسيق والتوافق بين كل من الحملين (الحمل الخاص بالتدريب والحمل الخارجي الناتج عن تعرض الرياضي لظروف الدراسة أو العمل) والتي قد تؤثر على ساعات نومه أو راحته من عناء الأحمال التدريبية .

٤- موقع الدورة الصغرى ضمن فترات الموسم التدريبي :

من الطبيعي أن توزيع الجرعات التدريبية خلال دورة الحمل الصغرى فى فترات الإعداد العام بشكل يختلف عنه فى فترة الإعداد الخاص أو المنافسة أو فترة ما قبل المنافسة حيث يتأثر تشكيل الدورة بموقعها خلال فترات التدريب المختلفة على مدار الموسم التدريبي .

ومما سبق يتضح أنه لا يوجد فى المجال العلمي التطبيقي نموذج ثابت يمكن تطبيقه فى جميع الأحوال والظروف ، ولكن تختلف التشكيلات وفقاً لاختلاف العوامل المؤثرة على التشكيل وبناءً عليه فإن على المدرب أن يقوم بدراسة العوامل السابق ذكرها لتحديد التوزيع الأمثل لظروفه المختلفة من حيث مراعاة الأحمال وشدتها

وعدد الجرعات التدريبية وتوزيعها واستخدام الجرعات ذات الاتجاه الواحد والمتعدد ، كل حسب ظروفه وحسب قدرة الرياضي على تحمله وتبعاً لموقع الدورة الصغرى ضمن الموسم أو الفترة التدريبية والظروف الخارجية المؤثرة على الرياضي سواء جهة العمل أو الدراسة .

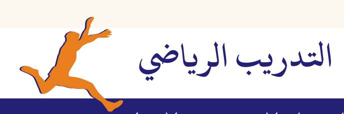
٥- العلاقة بين حجم وشدة الحمل على مدار الدورة الصغرى :

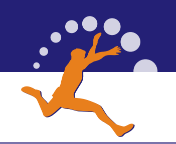
بناءً على العلاقة العكسية بين الشدة والحجم فإن تطبيق ذلك على مدار أيام الدورة الصغرى يتطلب مراعاة مبدأ التموج العكسي بين تغيرات الشدة والحجم على مدار الدورة ، بمعنى أنه كلما ارتفع مستوى شدة الحمل انخفض الحجم . وعلى العكس من ذلك فعند ارتفاع الحجم تنخفض الشدة ، ويمكن أن يظهر ذلك فى شكل صعود وهبوط موجات تغيرات الحمل بالنسبة للحجم وعكس هذه الموجات بالنسبة للشدة .

تشكيل دورة الحمل الصغرى ذات الجرعة الواحدة فى اليوم :

يمكن تشكيل دورة الحمل الصغرى باستخدام جرعة واحدة فى اليوم خلال الأسبوع الواحد ، والشائع دائماً هو التدريب ٦ أيام فى الأسبوع مع إعطاء يوم للراحة الكاملة ، ويمكن استخدام جرعتين إلى ثلاث جرعات أسبوعياً بالحمل الأقصى وبفارق ٢٤ ساعة وبدون زيادة عمليات التعب بشرط أن تستخدم اتجاهات مختلفة لتأثير الأحمال المستخدمة يومياً (سرعة - تحمل لاهوائي - تحمل هوائي) ، وبناءً على نتائج دراسات بلاتونف ١٩٨٠ اتضح ما يلي :

- لا يؤدي استخدام جرعة واحدة أو جرعتين أسبوعياً بالحمل الأقصى إلى حدوث تغيرات فسيولوجية تستدعي تطور مستوى الحالة البدنية .
- يؤدي استخدام ٤ - ٥ جرعات ذات أحمال قصوى خلال دورة الحمل الصغرى إلى تأثيرات فسيولوجية عميقة تؤدي إلى انخفاض كفاءة الجسم ، ويظهر ذلك واضحاً عند القياس بعد مرور ٦ ساعات على انتهاء الجرعة ، وبعد مرور ٢٤ ساعة يستطيع الجسم استعادة بعض قواه ، ثم تستكمل معظم عمليات الاستشفاء بعد ٤٨ ساعة من انتهاء جرعة التدريب ، وهذا يتطلب - عند استخدام جرعات ذات أحمال كبيرة بشكل متتالٍ خلال الدورة الصغرى - أن تشكل هذه الجرعات مع اختلاف اتجاه تأثير الأحمال التدريبية ، وذلك لإعطاء الوقت الكافي لعمليات الاستشفاء الخاصة بالتخلص من تأثيرات التعب الناتج عن جرعات التدريب ذات الأحمال المختلفة .





جدول (١٢٥) توزيع الأهداف التدريبية على جرعات التدريب خلال دورات الحمل الصغرى

(ميكروسيكل عن بلاتونف ١٩٨٠)

أيام الأسبوع	دورة تمهيدية		دورة أساسية		دورة استعادة الشفاء	
	الأهداف التدريبية	درجة الحمل	الأهداف التدريبية	درجة الحمل	الأهداف التدريبية	درجة الحمل
الأول	تنمية القوة المميزة بالسرعة	الأقصى	تنمية التحمل الخاص	أقل من الأقصى	متعدد الاتجاه على التوالي	متوسط
الثاني	تنمية التحمل الهوائي	أقل من الأقصى	تنمية التحمل الهوائي	أقل من الأقصى	تنمية التحمل الهوائي	متوسط
الثالث	تنمية السرعة	متوسط	متعدد الاتجاه على التوالي	متوسط	تنمية السرعة	الأقصى
الرابع	متعدد الاتجاه على التوالي	الأقصى	تنمية السرعة	أقل من الأقصى	متعدد الاتجاه على التوالي	منخفض
الخامس	متعدد الاتجاه لتنمية السرعة والتحمل اللاهوائي على التوازي	أقل من الأقصى	متعدد الاتجاه لتنمية الإمكانات اللاهوائية والهوائية	أقل من الأقصى	متعدد الاتجاه على التوالي	متوسط
السادس	تنمية الإمكانات الهوائية	منخفض	تنمية الإمكانات الهوائية	الأقصى	متعدد الاتجاه على التوالي	منخفض
السابع	راحة	--	منافسة تجريبية	متوسط	راحة	--

ملحوظة : هذا التوزيع يصلح للأنشطة ذات الحركة الوحيدة المتكررة مثل : السباحة - العدو - الجري - وغيرها بحيث يؤدي فى حدود فترة زمنية من ٤٥ ثانية إلى ٤ دقائق .

تشكيل الدورة الصغرى باستخدام ٢ - ٣ جرعات تدريب خلال اليوم :

عند تخطيط التدريب باستخدام عدة جرعات تدريبية فى اليوم الواحد تبرز بعض المشكلات المرتبطة بذلك ومنها :

- اختيار الأوقات المناسبة لوضع جرعات التدريب على مدار اليوم .
- تحديد درجة الحمل واتجاه تأثيره خلال كل جرعة تدريب .
- تحديد ترتيب جرعات التدريب خلال اليوم الواحد ، تبعاً لاختلاف درجات الحمل المستخدمة واتجاه تأثير كل منها .

١- الأوقات المناسبة للتدريب :

بالنسبة للمشكلة الأولى الخاصة باختيار الأوقات المناسبة لجرعات التدريب فإنه من المعروف أن الإنسان بطبيعته يخضع إلى الإيقاع الحيوي ، بمعنى أنه لا يمكن أن تكون حالته البدنية أو النفسية أو الذهنية على وتيرة واحدة خلال ٢٤ ساعة ، والدليل الواضح على ذلك انخفاض الإيقاع الحيوي خلال الليل وارتفاعه خلال النهار ، ولذلك فأفضل أوقات التدريب خلال اليوم تكون على مرتين :

الجرعة الأولى : من الساعة العاشرة صباحاً حتى الثانية عشرة ظهراً .

الجرعة الثانية : من الساعة الرابعة بعد الظهر حتى الساعة السابعة مساءً .

غير أنه من الناحية العملية قد لا تتناسب هذه التوقيتات أو مع ظروف العمل الدراسة للرياضي ، وقد تصلح فقط فى حالة معسكرات التدريب ، وبناءً عليه يمكن تحديد فترات التدريب كما يلي :

الجرعة الأولى : من الساعة السابعة صباحاً حتى العاشرة .

الجرعة الثانية : من الساعة الرابعة مساءً حتى الثامنة ، ويجب أن يلاحظ أن مستوى الكفاءة البدنية الخاصة للرياضي تذبذب ما بين الارتفاع والانخفاض على مدى اليوم غير أنه يكون فى أوقات التدريب .

الدورة المتوسطة The misocycle

تعتبر الدورة المتوسطة كتلة مميزة لبناء الدورة الكبرى أو الموسم التدريبي ، وهي عادة ما تتكون من عدة دورات صغرى (أسبوعية) يتراوح عددها ما بين ٢ - ٦ دورات ، ويختلف هذا العدد تبعاً لطول الدورة ذاتها المرتبط بطول الموسم التدريبي، وغالبا ما يقترب طول الدورة المتوسطة من الشهر ، وهذه الفترة تعتبر مناسبة لتماشيها مع الإيقاع الشهري الطبيعي للإنسان بناء على الاعتقاد بأن حيوية الإنسان ونشاطه البدني يأخذ شكلا تموجيا ما بين الارتفاع والانخفاض ، وتستمر الموجة الشهرية للإيقاع الحيوي لمدة ٣٢ يوماً تقريبا ، وينطبق ذلك بشكل أوضح فى الإيقاع الطبيعي للدورة الشهرية لدى الرياضيات ، ويقوم تشكيل الدورة المتوسطة على بعض الأسس الفسيولوجية التى لا تختلف كثيرا عنها بالنسبة للدورة الصغرى .





أنواع الدورات المتوسطة :

تختلف أنواع الدورات المتوسطة تبعاً لاختلاف أهدافها وتشمل الأنوع التالية :

١- دورة تمهيدية :

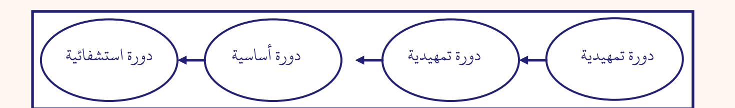
تهدف الدورة التمهيدية إلى التدرج بمستوى الرياضي ورفع قدراته للانتقال التدريجي من الإعداد البدنى العام إلى الإعداد البدنى الخاص ، ولذلك تستخدم عادة خلال مرحلة الإعداد العام من الموسم التدريبي ، كما تستخدم أيضاً فى بداية عودة الرياضي إلى الانتظام فى التدريب بعد فترات الانقطاع نتيجة الإصابة وغيرها .

وتشتمل الدورة على مجموعة التمرينات التى تهدف إلى رفع الكفاءة الفسيولوجية المرتبطة بتنمية أنواع التحمل المختلفة ورفع مستوى القوة المميزة بالسرعة والمرونة ، وتطوير الأداء المهاري من خلال التركيز على الأداء السليم للمهارات الحركية والتي على أساسها تستمر باقي مراحل التدريب ، ويراعى عند تشكيل الدورة المتوسطة أن تتكون من ٢ - ٣ دورة تمهيدية صغرى أو دورتين تمهيديتين ثم دورات أساسية يليها دورة استشفائية ، مع مراعاة استخدام شدة متوسطة وزيادة كبيرة فى الحجم ، ويمكن الارتفاع تدريجياً بحجم الحمل عند تكرار الدورة .

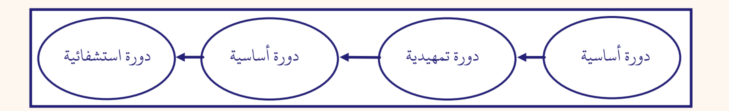
٢- الدورة الأساسية :

تعتبر الدورة الأساسية هى النوع الرئيسي الذي تتكون منه فترة الإعداد خلال الموسم التدريبي ، كما تستخدم خلال مراحل التدريب الأخرى بأشكال مختلفة بهدف رفع مستوى الإعداد العام أو الإعداد الخاص ، أو تستخدم بهدف رفع مستوى حمل التدريب أو تثبيته عند حد معين حيث تشمل المتطلبات الأساسية لرفع مستوى الإمكانات الفسيولوجية للجسم ، وتنمية الصفات البدنية الأساسية ورفع مستوى الإعداد المهاري والخططي والنفسي ، ويتميز برنامج التدريب فى هذه الدورة باختلاف وتنوع وسائل التدريب مع زيادة حجم وشدة حمل التدريب وزيادة عدد جرعات التدريب ذات الحجم والشدة القصوى ويمكن أن تحتوي الدورة على أنواع مختلفة من الدورات الصغري مثال :

النموذج الأول



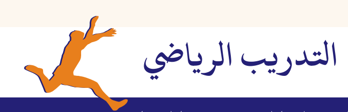
النموذج الثاني



ويلاحظ أن النموذج الأول يعتبر من ناحية التشكيل أكثر سهولة فى تأثير الحمل عن النموذج الثاني- نظراً لأنه يحتوي على دورتين تمهيديتين متتاليتين . بينما يحتوي النموذج الثاني على دورة تمهيدية واحدة ، كما يلاحظ أن الدورة المتوسطة تتكون من ثلاث دورات صغرى تشكل عبئاً من الأحمال التدريبية المتتالية والمسببة لتراكم التعب على المدى الطويل ، ولذلك يتطلب الاستفادة من تأثير هذه الأحمال بشكل إيجابي أن يعقب هذه الدورات الثلاث دورة رابعة بهدف الاستشفاء .

هذا يقي الرياضي من التعرض لظاهرة التدريب الزائد أو الإجهاد ، كما يلاحظ فى هذا التشكيل مراعاة تطبيق مبدأ التموج فى درجات الحمل واتجاهاته حيث يتميز التدرج فى النموذج الاول بالارتفاع التدريجي البطيء (دورتين تمهيديتين) ، يلي ذلك قمة الارتفاع بالموجة فى الدورة الأساسية ثم انخفاض الموجة فى دورة الاستشفاء ، ولذلك يناسب استخدام هذا التشكيل فى بداية الموسم التدريبي أو بعد عودة الرياضي للانتظام فى التدريب بعد فترة انقطاع أو مع الرياضيين الناشئين . بينما يلاحظ فى النموذج الثاني البدء بقمة الموجة التالية للدورة الأساسية الأولى ثم الانخفاض فى الدورة التمهيدية ثم الارتفاع مرة أخرى فى الدورة الأساسية الثانية يلي ذلك الانخفاض فى دورة الاستشفاء .

وتوجد تشكيلات كثيرة ومتنوعة للدورات المتوسطة تختلف تبعاً لاختلاف طول الموسم التدريبي وطول فرق الإعداد والفروق الفردية وغيرها .





٣- الدورة الاختبارية :

تعتبر الدورة الاختبارية دورة انتقالية ما بين الدورات الأساسية ودورات المنافسة ، وتشمل تدريبات على متطلبات المنافسة التى تم تجهيز الرياضي لها خلال الدورات السابقة بهدف تحقيق الإعداد المتكامل ، ويتميز البرنامج التدريبي فى هذه الدورة بزيادة استخدام جرعات التدريب ذات تمرينات الإعداد الخاص وجرعات المنافسة واستخدام شدة الحمل القصوى أو الأقل من القصوى المرتبطة بالمنافسة، ويراعى دائماً تغيير نوعية الدورات الصغرى المكونة لها ما بين زيادة التحميل أو الاستشفاء تبعاً لمدى تقبل أجهزة الجسم للأحمال البدنية خلال هذه الدورة .

٤- دورة ما قبل المنافسة :

تستخدم هذه الدورة خلال فترة ما قبل المنافسة الرئيسية . وتهدف إلى التركيز على الإعداد الدقيق والمباشر لمتطلبات المنافسة وعلاج ما قد يظهر من نقص أو عيوب خلال فترة الإعداد مع تطوير الأداء الفني ، ويلعب الإعداد النفسي والخططي دوراً مهماً خلال هذه الدورة تبعاً للحالة التى يصل إليها الرياضي فى بداية مرحلة الإعداد للمنافسة .

ويراعى أيضاً رفع مستوى الإعداد الخاص أو التحميل ، وفي نفس الوقت الحذر من الإجهاد باستخدام وسائل استعادة الاستشفاء والاستفادة من مبادئ التدريب الخاصة بتطوير عمليات التكيف الفسيولوجي .

٥- دورة المنافسة :

تقع هذه الدورة ضمن مرحلة الإعداد للمنافسة ، وتشكل بحيث تكون هناك دورة صغري تمهيدية ودورة صغرى منافسة ، وتهدف عادة إلى الاحتفاظ بمستوى الفورمة الرياضية ، ولذلك فإن أهدافها ترتبط بطبيعة المنافسة التى يتم إعداد الرياضي لها وطبيعة توقيتها ومستوى إعداد الرياضي المستهدف ومدى كفاءة تحقيق هذا المستوى فى المنافسة ، وتستغرق هذه الدورة عادة فترة من ١ - ٢ شهر ينفذ خلال ذلك دورة أو دورتان بالنسبة للأنشطة الرياضية ذات الحركة الوحيدة المتكررة (سباحة - جري - تجديف - دراجات ... إلخ) .

وبالنسبة لألعاب الكرة التى تتميز بطول فترة المنافسة بالمقارنة بالأنشطة الأخرى والتي تصل إلى ٦ - ١٠ أشهر يمكن فى هذه الحالة تنفيذ من ٥ - ٦ دورات تنافسية تدخل بشكل طبيعي ضمن تشكيل الدورات الأخرى .

٦- الدورة الاستشفائية :

يوجد نوعان من طرق تشكيل هذه الدورة أحدهما بهدف الإعداد للمنافسة برفع مستوى الفورمة الرياضية عن طريق التحميل والتخفيف ، والآخر بهدف الاحتفاظ بمستوى الفورمة التى وصل إليها الرياضي عن طريق التخفيف للتخلص من تأثيرات التعب الناتج عن الأحمال السابقة .

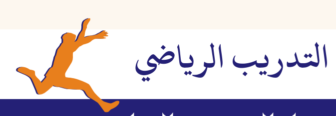
النوع الأول : **استشفائي لرفع المستوى :**

تشبه الدورة املتوسطة الاستشفائية تشكيل الدورة الأساسية غير أنها تتميز بزيادة عدد الدورات الاستشفائية الصغرى فى تركيبها . مثال لتشكيل الدورة الاستشفائية من الدورات الصغرى .

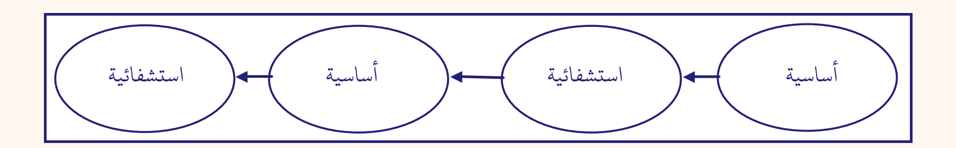
النوع الثاني : **الاحتفاظ بالمستوى :**

ويسمى هذا النوع من الدورات الدورة الاستشفائية الانتقالية ، حيث تستخدم عادة فى الفترة ما بين مبارتين هامتين أو منافستين هامتين بهدف التخلص من التعب الناتج عن الأحمال السابقة ، ولذلك تعتمد على تمرينات تختلف فى طبيعتها عن طبيعة الأداء فى المنافسة ، ومثل هذا النوع من الدورات يستخدم فى حالة زيادة طول فترة المنافسة كفترة فاصلة بين تأثيرات الأحمال العالية للمشاركة فى المنافسات ، ولذلك فإنها تتميز بسهولة الحمل التدريبي مقارنة بالنوع الأول ، وتأخذ شكل الراحة الإيجابية ، وتستخدم كذلك للتخلص من تراكمات التعب المزمن ، كما يجب التنويه إلى أنه بالرغم من الدور الحيوي الذي تلعبه هذه الدورة للتخلص من التعب إلا أنها أيضا تعمل من جانب آخر على استثارة تنمية الحالة التدريبية للرياضي .

وفيما يلي نموذج لموقع الدورة المتوسطة الاستشفائية الانتقالية بين دورتين متوسطتين للمنافسة خلال فترة الإعداد للمنافسة فى الموسم التدريبي .







النموذج السابق يوضح :

١- عدد الدورات الصغرى الكلى للفترة التدريبية عشر دورات مقسمة على ثلاث دورات متوسطة مختلفة فى أحجامها وأهدافها وطول فترتها .

٢- تنقسم الفترة التدريبية الكلية إلى ثلاث دورات متوسطة اثنتان منها دورات للمنافسة وواحدة استشفائية انتقالية .

٣- عدد الدورات الصغرى المكونة لكل دورة منافسة يبلغ أربع دورات .

٤- عدد الدورات الصغرى المكونة لدورة الاستشفاء الانتقالية يبلغ دورتين .

٥- تقع دورة الاستشفاء الانتقالية بين فترتي المنافسة بهدف التخلص من التعب الناتج عن الدورة الأولى وتجهيز الرياضي لتحمل الثانية .

الأسس الفسيولوجية لتشكيل الدورات المتوسطة :

تختلف عملية تشكيل الدورات المتوسطة تبعا لعدة عوامل مثل أهداف الدورة وإيقاعات التعب والاستشفاء والتنسيق بين نسب الأحمال فى إطار مراعاة عامل الاستشفاء . كما تختلف طبيعة الدورة المتوسطة بزيادة طول فترتها مقارنة بالدورة الصغرى ، لذلك فقد تطابق الدورة أحياناً الفترة الزمنية للدورة الشهرية للإناث وإيقاعاتها المختلفة .

الدورات	١	٢	٣	٤	١	٢	١	٢	٣	٤
الدورات المتوسطة	دورة منافسة				دورة استشفائية انتقالية		دورة منافسة			

١- إيقاعات التعب والاستشفاء :

تتكون الدورة المتوسطة من عدة دورات صغرى تختلف فى أهدافها وطريقة تشكيل أحمالها ، وهذا يؤدي إلى تراكم التعب أسبوعاً بعد أسبوع ، وتلاحظ هذه الظاهرة بشكل

أكثر لدى الرياضيين ذوي المستويات العليا حيث تكرر الدورات الصغرى والجسم لم يصل بعد إلى حالة الاستشفاء الكامل مما يزيد من تراكم التعب ، وتجنباً لذلك وللوقاية من الإصابة بالاجهاد تنتهي الدورة المتوسطة عادة بدورة صغرى استشفائية بهدف التخلص من التعب المتراكم الناتج عن تنفيذ الدورات الصغرى السابقة لها والتى تتشكل منها الدورة المتوسطة .

٢- تمرينات الإعداد العام فى دورة ما قبل المنافسة :

نظراً لاتجاه التركيز فى دورات ما قبل المنافسة على تمرينات الإعداد الخاص فإن إغفال تمرينات الإعداد العام يؤدي إلى تلاشي التأثير الذي تحقق خلال الدورات السابقة . ولتجنب ذلك يفضل استعادة التدريب على تمرينات الإعداد العام التى مرت فترة طويلة دون التدريب عليها منذ الدورات الأولى فى بداية الموسم التدريبي ، لتحقيق ذلك تستخدم أحياناً ضمن تشكيل الدورة المتوسطة دورات صغرى تختلف اختلافاً كبيراً فى أهدافها ما بين تمرينات الإعداد الخاص والإعداد العام ، فى مثل هذه الحالات أيضا من الناحية النفسية حيث تفيد عملية التنويع ما بين تمرينات الإعداد الخاص والإعداد العام والراحة النشطة فى تقليل التوتر النفسي الذي قد يشعر الرياضي به مع اقتراب موعد المنافسة ، وكذلك زيادة الأحمال التدريبية التى يتعرض لها على مدار الدورات المختلفة فى غضون الموسم التدريبي .

٣- تنسيق التحميل والاستشفاء :

عند تشكيل الدورة المتوسطة يراعى دائماً التنسيق ما بين نسبة الدورات الصغرى الأساسية ونسبة الدورات الاستشفائية وفقا لموقع الدورة خلال الموسم والمرتبط عادة بمستوى الأحمال المشكلة لهذه الدورات ، بحيث تتبع قاعدة أنه كلما ارتفع مستوى الأحمال المشكلة للدورات الأساسية تنخفض الأحمال المشكلة لدورات الاستشفاء . كما يراعى زيادة عدد دورات الاستشفاء كلما زاد عدد الدورات الأساسية الصغرى ، ففي حالة احتواء الدورة المتوسطة على ٢ – ٣ دورات صغرى أساسية تتميز بزيادة أحمالها ، فإن وجود دورة استشفاء واحدة لايكفي وخاصة فى فترة ما قبل المنافسة ، وفي هذه الحالة يمكن استخدام دورتين صغرتين لاستعادة الاستشفاء أو حتى ثلاث دورات ، وبذلك تستمر فترة الدورة المتوسطة ٥ – ٦ أسابيع .





٤- زيادة فترة الأحمال التدريبية :

يعتبر أحد أسباب استخدام نظام الدورات المتوسطة هو إعطاء فرصة أكبر من الوقت للاستفادة من زيادة فترة تأثير الأحمال التدريبية بحيث يكون الوقت الكافي لتراكم تأثيرات أحمال التدريب ، وخلال فترة الدورة المتوسطة وتحت تأثير الأحمال المستخدمة تحدث التغيرات البنائية (المورفولوجية) والوظيفية (الفسيولوجية) فى مختلف أجهزة الجسم ، وكما هو معروف أن هذه التغيرات تحتاج إلى فترات زمنية كافية لإحداث التأثير المطلوب لتطويرها ، كما أنها لا تتغير في نفس التوقيتات ، وحتى ينجح المدرب فى إحداث هذه التأثيرات البيولوجية فى جسم الرياضي فإن الدورة المتوسطة بما تتميز به من موجة متوسطة للارتفاع التدريجي فى بدايتها إلى وسطها ثم الانخفاض التدريجي يحقق أحد المبادئ الأساسية لنجاح عمليات التكيف الفسيولوجي وتجنب الإجهاد أو التدريب الزائد ، خاصة وأن كل دورة متوسطة تنتهي عادة بدورة استشفاء صغرى . وسطها ثم الانخفاض التدريجي يحقق أحد المبادئ الأساسية لنجاح عمليات التكيف الفسيولوجي وتجنب الإجهاد أو التدريب الزائد ، وخاصة أن كل دورة متوسطة تنتهي عادة بدورة استشفاء صغرى .

٥- تنوع الدورات الصغرى فى إطار الدورة المتوسطة :

يتميز تشكيل الدورات المتوسطة بإمكانية استخدام تشكيلات مختلفة من الدورات الصغرى ، وتختلف طبيعة تشكيل الدورة المتوسطة تبعاً لموقعها خلال الموسم التدريبي وطبيعة الأهداف المحددة لها أو الفترة الزمنية المكونة للدورة المتوسطة فى تأكيد مبدأ التنويع فى تأثيرات الأحمال المختلفة ما بين الأحمال الخاصة بالإعداد العام أو الإعداد الخاص أو الاستشفاء ، أو إذا كان الهدف هو التحميل لزيادة التأثير بهدف الارتفاع بالمستوى أو قد يكون الهدف من الدورة هو الاحتفاظ بالمستويات التى أمكن التوصل إليها ، هذا بالإضافة إلى أن التنويع فى تشكيل مكونات الدورة المتوسطة من الدورات الصغرى يفيد فى الوقاية من الإجهاد والتدريب الزائد .

٦- الإيقاع الحيوى الشهري :

تتطابق الفترة الزمنية للدورة المتوسطة مع طبيعة الإيقاع الحيوي الشهري للإنسان ، حيث إنه بناء على ظاهرة الإيقاع الحيوي فى حياة الكائنات الحية ، فإن حالة الإنسان

البدنية والفسيولوجية والذهنية والنفسية لا تبقى على وتيرة واحدة طوال الوقت ولكنها تتميز بالتذبذب ما بين الارتفاع والانخفاض ، ويحدث ذلك على مستوى اليوم الكامل وعلى مستوى الشهر أو ما يقرب من الشهر (تقريباً ٢٣ يوماً) وبهذا فإن فترة الدورة المتوسطة تتطابق مع طبيعة الإيقاع الحيوي الشهري . ولعل الإيقاع الحيوي للدورة الشهرية للإناث يعتبر أحد الإيقاعات الحيوية التى يمكن أن تتناسب معها فترة الدورة المتوسطة .

٧- تشكيل الدورة المتوسطة للإناث :

من أهم العوامل المؤثرة فى تدريب الإناث عند تخطيط الدورة المتوسطة مراعاة تنسيق مكوناتها تبعاً للدورة الشهرية للأنثى والتي تستغرق عادة فى المتوسط ٢٨ يوماً .

وتنقسم الدورة الشهرية إلى خمس مراحل تشمل :

١- مرحلة الطمث ٣ - ٥ أيام .

٢- مرحلة ما بعد الطمث ٧ - ٩ أيام .

٣- مرحلة الحويصلة ٤ أيام .

٤- مرحلة ما بعد الحويصلة ٧ - ٩ أيام .

٥- مرحلة ما قبل الطمث ٣ - ٥ أيام .

جدول (١٢٦) التشكيل العام للدورة المتوسطة تبعاً لمراحل الدورة الشهرية للإناث

(عن لستيسكايا ١٩٨٢)

مراحل الدورة	الأيام	الحجم والشدة
الطمث	٣ - ٥ أيام	متوسط
بعد الطمث	٧ - ٩ أيام	عال
الحويصلة	٤ أيام	متوسط
بعد الحويصلة	٧ - ٩ أيام	عال
قبل الطمث	٣ - ٥ أيام	منخفض



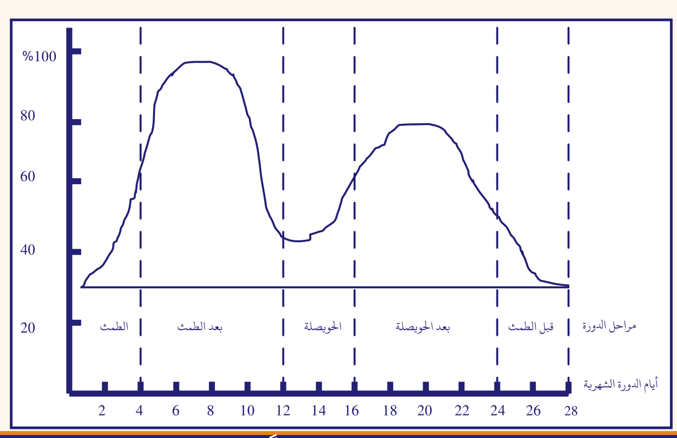


وتعتبر أصعب فترات الدورة الشهرية للتدريب أو المنافسة هى مرحلة ما بعد الطمث ، حيث يلاحظ على الفتاة خلال هذه المرحلة انخفاض الكفاءة البدنية وزيادة مستوى الاستثارة والشعور بالتوعك وضعف الانتباه والتركيز . وقد تحدث آلام فى منطقة الحوض أو أسفل البطن ، وقد تستمر هذه الأعراض أيضا خلال مرحلة الطمث ، وبناء على ذلك فعلى مدى الدورة الشهرية تكون حالة الفتاة ليست على درجة جيدة لفترة ١٠ – ١٢ يوما ، وهذا ما يجب أن يراعى عند تخطيط دورة الحمل المتوسطة .

ويؤدى تشكيل الدورات المتوسطة بناء على دراسة مراحل الدورة الشهرية إلى تركيز عمليات التدريب خلال المراحل المناسبة لذلك وتقليل حمل التدريب خلال المراحل الصعبة بالدورة الشهرية ، وبذلك يتم الاستفادة من تأثير حمل التدريب ، وهذا يعني توزيع الدورات الصغرى ذات الأحمال الكبيرة خلال مرحلة ما بعد الطمث ومرحلة ما بعد الحويصلة ، وعند الإعداد للمنافسة فإنه يمكن تنظيم الدورة المتوسطة التى تسبق المنافسة مع مراعاة مراحل الدورة الشهرية بحيث يتم ترتيب وتشكيل هذه الدورة وفقا لتوقيت المنافسة ، وقد أظهرت التجارب والخبرة الميدانية لبعض المتخصصين إمكانية تحقيق نتائج طيبة بالرغم من وجود توقيت المنافسة فى المراحل الصعبة للدورة الشهرية ، بشرط الإعداد لذلك مبكرا خلال دورة ما قبل المنافسة .

الدورة الكبرى The Macrocycle

دورة الحمل الكبرى ، ويقصد بها أيضا الموسم التدريبي The Training Season تتكون من مجموعة دورات الحمل المتوسطة ، وهى فى نفس الوقت إحدى حلقات الإعداد طول العام ، والذي يعتبر جزءا ضمن خطة الإعداد طويل المدى والتي تمتد إلى عدة سنوات ، ولذلك فهي بالرغم مما تعمل على تحقيقه من أهداف خاصة إلا أنها فى نفس الوقت تسعى لتحقيق أهداف مرحلتها من الإعداد طويل المدى .



شكل (٦٦) تشكيل دورة الحمل المتوسطة تبعاً لتغيرات الدورة الشهرية للإناث

يتحدد تشكيل وطول دورة الحمل الكبرى تبعاً لعدة عوامل تشمل المنافسات الرئيسية التى يتم الإعداد لها والاحتياجات الفردية الخاصة بكل رياضي لتحقيق التكيف ومستوى الرياضي وحالته التدريبية وعادة ما يتراوح طول الفترة الزمنية للدورة من عدة شهور إلى أربع سنوات حينما يكون الهدف الإعداد للمشاركة فى دورة أوليمبية .

ونظرا لزيادة حجم المنافسات والبطولات المهمة التى يشارك فيها الرياضي خلال العام الواحد فقد يتطلب الأمر تنفيذ عدة دورات كبرى خلال السنة الواحدة . ولذلك أصبح هناك ما يسمى الدورة الواحدة (الموسم الواحد) حينما يكون الإعداد لبطولة واحدة خلال العام ، وهناك السنة ذات الدورتين أو الموسمين ثم الثلاثة مواسم حتى وصل الأمر إلى احتواء السنة الواحدة على ٥ مواسم تدريبية فى بعض الأنشطة الرياضية .

التخطيط الفترى للخطة السنوية

من المعروف أن الرياضي لا يمكنه الاحتفاظ بالفورمة الرياضية أكثر من بضعة أسابيع قليلة بل قد تصل فترة احتفاظ الرياضي بالفورمة الرياضية لفترة قصيرة قد لا تتعدى بضعة أيام كما فى بعض الأنشطة الرياضية مثل ألعاب القوى والسباحة ، وفي مثل هذه الحالة يسهل على المدرب أن يصمم خطة التدريب بما يجعل الرياضي يحقق أعلى مستوى رياضي له خلال توقيت معين فى الموسم التدريبي من خلال تقسيم



البرنامج التدريبي إلى فترات زمنية مختلفة فى المحتوى والهدف ويحقق التوازن بين حمل التدريب والاستشفاء ، وبهذه الطريقة يمكن الوصول إلى أعلى مستوى رياضي دون تعرض الرياضي إلى الإصابات ، ولكن هذا النظام قد لا يتفق مع رياضات الفرق حيث تتطلب طبيعة المنافسات أن يشارك الرياضي فى عدة مباريات هامة تمتد لفترة طويلة قد تصل إلى عدة شهور ، وهذا يمثل تحديا لتخطيط حمل التدريب خلال الموسم التدريبي حيث يحتاج الرياضي إن يصل إلى الفورمة الرياضية عدة مرات خلال الموسم الواحد .

يعتبر العالم (ماتفيف) Matveyev هو صاحب النظرية الحديثة للتقسيم الفتري Periodistion والتي قدمها لأول مرة عام ١٩٦٢ حيث اقترح ماتفيف تقسيم السنة إلى ثلاث فترات هى :

١- الفترة الإعدادية Preparation ٦ – ٧ أشهر .

٢- فترة المنافسات Competition ٣ – ٤ أشهر .

٣- الفترة الانتقالية Transition ١,٥ – ٢,٥ أشهر .

قدم تيودر بومبا نظام التقسيم الفتري للموسم Periodisation ويعرف بأنه عبارة عن عمليات تخطيط منظمة لبرامج تدريبية على المدى القصير والمدى الطويل مع الدمج ما بين تنويع الأحمال والراحة والاستشفاء ، حيث تقوم فكرة تقسيم الموسم على تطبيق أحمال التدريب بناء على تخطيط دقيق ومنظم وتحت التحكم فى الضغوط والتدريب لتحقيق التكيف التدريبي ، وبناء عليه يكون تقسيم فترات البرنامج التدريبي كما يلي:

- الدورة الكبرى macrocycles وهي عادة تعني برنامج التدريب الطويل الذى قد يستمر لفترة عام أو موسم تدريبي ينتهي ببطولة .
- الدورة المتوسطة mesocycles وهي عادة تعني برنامج التدريب القصير نسبيا الذي يستمر لعدة أسابيع وقد يمتد إلى شهور .
- الدورة الصغرى microcycles وهي عادة تعني برنامج التدريب القصير الذي يستمر لعدة أيام وغالبا لفترة أسبوع .

نموذجان لتقسيم الموسم :

هناك نموذجان للتقسيم الفتري للموسم التدريبي وهما :

- التقسيم الخطي أو التقليدي .

the linear or classic model of periodization

في هذا النوع من التخطيط يقسم الموسم التدريبي إلى دورات تدريبية متوسطة مختلفة (لعدة أسابيع) ثم تقسم الدورات المتوسطة إلى دورة صغيرة ، وهذا النوع من التخطيط لا يسمح بوصول الرياضي إلى الفورمة بشكل منظم خلال الموسم التدريبي .

- التقسيم المموج غير الخطي للموسم التدريبي .

the non-linear or undulating model of periodisation

هـذا النـوع مـن التخطيـط يصلح للأنشـطة الرياضيـة التى تطلـب أن يظل الريـاضي لفـترة طويلـة فى الفورمـة ليتمكـن من المشـاركة بكفـاءة فى جميع المباريـات وهـو مـا يناسـب رياضات الألعـاب أو الفـرق وتعتـبر أهم مميزات هـذا التخطيـط أنـه التخطيـط الأكثر مناسـبة لإعـداد الريـاضي للمنافسـة خـلال دورات تدريبيـة قصـيرة (أسـبوعية) مـن خـلال التنويـع والتغيـير فى أحجام وشـدات الأحمـال التدريبيـة خلال الدورة الصغـرى كمـا وكأنها خطة تدريـب خطيـة كاملـة يقـوم الريـاضي خـلال الدورة الصغـرى بـأداء أحمـال تدريبيـة أساسـية أيضـا .





جدول (١٢٧) تشكيل دورة الحمل المتوسطة من عدة دورات صغرى متنوعة الأهداف (أربعة أسابيع)

الدورات	الدورات الصغرى الأسبوعية			
	١	٢	٣	٤
تمهيدية عامة	تمهيدية متوسطة الحمل بدون جرعات ذات أحمال قصوى أو أقل من الأقصى	تمهيدية متوسطة الحمل باستخدام جرعة تدريب واحدة بالحمل الأقصى	أساسية بالحمل الأقصى ثلاث جرعات بأحمال أقل من الأقصى	استعادة الشفاء بحمل منخفض
أساسية	- أساسية حمل أقل من الأقصى - ٤ جرعات بالحمل الأقل من الأقصى	- أساسية حمل أقصى - ٣ جرعات بالحمل الأقصى	- أساسية بالحمل الأقل من الأقصى - ٥ جرعات بالحمل الأقل من الأقصى	استعادة الشفاء بحمل منخفض
اختبارية	- أساسية بالحمل الأقل من الأقصى - ٥ جرعات بالحمل الأقل من الأقصى	استعادة الشفاء بحمل منخفض	- أساسية بالحمل الأقل من الأقصى - ٥ جرعات بالحمل الأقل من الأقصى	استعادة الشفاء بحمل منخفض
قبل المنافسة	- أساسية بالحمل الأقل من الأقصى - ٤ جرعات بالحمل الأقل من الأقصى	- أساسية بالحمل أقصى - جرعتان بالحمل الأقل من الأقصى	- تهدئة بحمل متوسط - جرعة واحدة بالحمل الأقل من الأقصى	استعادة الشفاء بحمل منخفض
تنافسية	- تهدئة بحمل متوسط - جرعة واحدة بالحمل الأقل من الأقصى	حمل تدريبي تنافسي ، حمل منخفض تجربة تنفيذ برنامج المنافسة	تهدئة بحمل منخفض	حمل تدريبي تنافسي ، حمل منخفض تجربة تنفيذ برنامج المنافسة

كما تم تقسيم الفترة الإعدادية وفترة المنافسات إلى عدة مراحل ، وحددت لكل فترة أهدافها العامة ، كما قسمت هذه الأهداف على المراحل داخل هذه الفترات ، وقد اعتمد هذا التقسيم على الوصول بالرياضي إلى الفورمة الرياضية مرة واحدة فى السنة أو مرتين ، ولذلك أصبح هناك نوعان من التقسيمات هما التقسيم الفردي والتقسيم الزوجي ، وقد استمرت هذه النظرية شائعة لمعظم الأنشطة الرياضية حتى عام ١٩٦٥

حيث استطاع ماتفيف أن يثبت تفوق طريقة التقسيم الزوجي على التقسيم الفردي فى السباحة وألعاب القوى .

خطة التدريب السنوية Annual Training Program

أصبحت فائدة التدريب طويل المدى أمر لاشك فيه . لأن الرياضي الجاد يستمر فى تدريبه من سنة إلى أخرى متبعا برنامجا سنويا له تأثيره بالطبع على نتائجه الرياضية المباشرة ، ونظرا للضغوط التى يتعرض لها الرياضي والمدرب لإحراز نتائج سريعة يقوم بعض المدربين بضغط التدريب ومكوناته خلال فترة قصيرة للحصول على نتائج سريعة ولكن ذلك يؤدي إلى كارثة مستقبلية تظهر فى شكل توقف مستوى تقدم الرياضي عند مستوى رياضي معين .

يجب أن تكون خطة التدريب السنوية periodization انعكاساً لخطة التدريب طويلة المدى حيث يجب أن يقسم البرنامج التدريبي إلى دورات تدريبية أصغر تسمح بالتحكم والضبط المستمر لعمليات التدريب بما يحقق أهداف التدريب فى المنافسة الأساسية خلال السنة ، ويعتمد طول الفترة الزمنية ومحتوى كل دورة على أهداف مرحلتها ضمن خطة التدريب طويلة المدى حيث تركز الدورات التدريبية على هدف التدريب طويل المدى من حيث حجم حمل التدريب ودرجة شدته والنسبة ما بين حجم الإعداد العام والإعداد الخاص لهذه السنة ضمن الخطة طويلة المدى ، وكما هو معروف فإن خطة التدريب السنوية annual periodization تتكون من ثلاث فترات أولهما هى الفترة التمهيدية والتي تتكون من فترتين هما الفترة العامة general وفترة ما قبل الموسم pre-season ، وثانيهما هى فترة المنافسات competitive ، وثالثهما هى الفترة الانتقالية transition .

الخطة التدريبية السنوية هى الأداة التى يسترشد بها المدرب لتوجيه التدريب طوال العام وهي تقوم على أساس فكرة «التقسيم الفتري periodization» والتي تقسم الخطة السنوية إلى مراحل تدريبية طوال العام ولمدة ١١ شهراً يتم تخفيض حمل التدريب فى الشهر الأخير حيث تكون هناك فرصة لراحة الرياضي فسيولوجيا ونفسيا وراحة الجهاز العصبي المركزي وإعادة الشحن لبداية سنة تدريبية جديدة، ويعتبر الهدف الرئيسي للخطة التدريبية السنوية هو الوصول إلى مستوى عال من الأداء الرياضي فى توقيتات معينة ، وعادة البطولة الأساسية السنوية بناء على التطوير الصحيح لشكل الرياضي ،





ويحدث الشكل الجيد للرياضي عندما تكون درجة التدريب عالية والحالة النفسية للرياضي تساعد فى ارتفاع مستوى الأداء الرياضي وللوصول إلى هذا المستوى من الأداء الرياضي يجب على المدرب أن يقسم ويخطط حمل التدريب بشكل منطقي وتدريجي لتنمية الأداء المهاري (التكنيك) والقدرات الحيوي حركية biomotor abilities والصفات النفسية ، ودائما من الصعب تنظيم وتخطيط حمل التدريب فقد لا يحقق الرياضي أعلى مستوى للآداء له فى يوم البطولة أو المباراة الأساسية ، وهذا يرجع إلى قلة الخبرة والمعرفة بتخطيط حمل التدريب . وفي طرق التدريب يعتبر الوصول الرياضي إلى قمة الأداء الرياضي فى الموعد المحدد أحد التحديات والمشكلات التى تواجه المدرب ، فقد يحدث أن يحقق الرياضي قمة الأداء مبكرا عن موعد البطولة الأساسية نتيجة لاستمرار دفع الرياضي لتحقيق أعلى المستويات الرياضية دون أن يكون لديه الترتيب الكافي مع قصر مرحلة إعادة الشحن وكذلك وصول الرياضي إلى قمة الأداء بعد موعد البطولة الرئيسية فيرجع إلى عدم كفاية الإعداد التمهيدي أو عدم كفاية حمل التدريب لمتطلبات الأداء الرياضي والمثال الواضح لذلك فى مسابقات السباحة وألعاب القوى . يجب على المدرب أن يقوم بوضع خطته التدريبية بالتشاور مع الرياضيين ذوي الخبرة عن طريقة التغذية الراجعة لهم ، ويؤدي مشاركة الرياضي فى وضع الخطة التدريبية إلى زيادة دوافعهم للتدريب .

التقسيم الفتري Periodization

تعتبر خطة التدريب السنوية إحدى حلقات خطة الإعداد طويل المدى ، وقد تطورت خطط التدريب السنوية خلال الثمانينات والتسعينيات مقارنة بما كان فى الستينيات ، ويرجع السبب فى ذلك إلى زيادة عدد المنافسات التى يشارك فيها الرياضي على مدار السنة الواحدة ولم يعد التركيز على بطولة واحدة فى السنة ، وأصبح المدرب مسئولاً عن إعداد الرياضي لتحقيق الفورمة الرياضية عدة مرات على مدار السنة الواحدة ، ومن هذا المنطلق أصبحت الخطة السنوية تشمل عدة مواسم تدريبية ينتهي كل موسم باحدى البطولات ، وأصبحت هناك الخطة السنوية ذات الموسم الواحد والسنة ذات الموسمين حتى الخمسة مواسم .

خطة السنة ذات الموسم الواحد A one Yearly Plane- Season :

ظل التقسيم الفردي للسنة التدريبية هو التقسيم السائد خلال الخمسينيات والستينيات بحيث تقسم السنة الواحدة على موسم واحد كما يلي :

١- فترة الإعداد ٦ – ٧ أشهر .

٢- فترة المنافسات ٣ – ٤ أشهر .

٣- الفترة الانتقالية ١,٥ – ٢,٥ أشهر .

جدول (١٢٨) خطة السنة ذات الموسم الواحد

الشهور	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
المواسم	الأول						الثاني					
الفترات												

الإعداد		المنافسة		الانتقالية		البطولة

جدول (١٢٩) خطة السنة ذات الثلاث مواسم

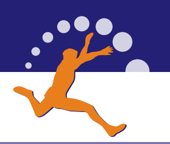
الشهور	الموسم الأول			الموسم الثاني				الموسم الثالث				
المواسم	١	٢	٣	١	٢	٣	٤	١	٢	٣		٤
الفترات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢

إلا أن مثل هذا التقسيم لا يجعل الرياضي جاهزا لتحقيق أعلى مستوى له مرة واحدة خلال السنة كلها ، وقد ثبت فشل هذا التقسيم وأصبح لا يمكنه أن يجاري عدد البطولات عاما بعد عام .

ولذلك تطورت عملية تقسيم الموسم إلى عدة تقسيمات شملت ما يلى :

خطة السنة ذات الموسمين The Two – Season Yearly Plan :

طبق هذا التقسيم فى الولايات المتحدة منذ منتصف الثمانينيات ، ويصلح هذا التقسيم فى الأنشطة الرياضية التى تتميز باحتواء السنة التدريبية على موسمين مثل الموسم الشتوي والموسم الصيفي كما فى السباحة ، وقد طبقت هذه الطريقة على السباح (سالينكوف) بطل العالم فى سباق ١٥٠٠ متر حرة خلال استعداده لبطولة العالم عام ١٩٨٢ ، كما استخدمها أيضاً السباح الألمانى (مايكل جروس) عام ٨١ – ٨٢ .



خطة السنة ذات الثلاث مواسم A. Three – Season Yearly Plan :

ومع تطور زيادة عدد البطولات خلال السنة الواحدة تم تطور تقسيم السنة إلى ثلاثة مواسم تدريبية بحيث يستطيع الرياضي أن يحقق أعلى النتائج ثلاث مرات فى السنة الواحدة ، وطبق هذا النظام للمرة الأولى خلال السبعينيات بألمانيا الشرقية ثم انتشر بعد ذلك فى معظم الدول .

وفي مثل هذا التقسيم يمكن أن يحتوي كل موسم على عشرين أسبوعاً على الأقل بحيث تتراوح الفترة الواحدة من فترات الموسم ما بين ٦ إلى ١٢ أسبوعا .

خطة السنة ذات الأربعة مواسم A. Four – Season Yearly Plan :

تقسم السنة التدريبية فى هذه الخطة إلى أربعة مواسم ينتهي كل موسم منها بالمشاركة فى إحدى البطولات المهمة .

خطة السنة ذات الخمسة مواسم A. Five – Season Yearly Plan :

تعتمد هذه الخطة على تقسيم السنة إلى خمسة مواسم تدريجية يتراوح كل منها ما بين ٨ – ١٢ أسبوعاً وينتهى بفترة منافسة عادة ما تستمر ١ – ٣ أسابيع ، ويكون كل موسم تدريبي من خمس دورات تدريبية متوسطة ، وتتكون الدورة المتوسطة من دورتين صغرى كل دورة تستمر أسبوعا واحدا ، وبذلك يمكن أن يتكون الموسم التدريبي من عشرة أسابيع .

مكونات الموسم التدريبي :

يتكون الموسم التدريبي عادة من ثلاث فترات تبدأ من الإعداد العام إلى الإعداد الخاص ثم الإعداد للمنافسة والتى تنتهى بمشاركة اللاعب فى البطولة المستهدفة التى يستعد لها ، ثم بعد ذلك توجد فترة انتقالية بهدف تخليص اللاعب من التعب الناتج عن المنافسة والأحمال التدريبية خلال مراحل وفترات الموسم السابقة وبهدف إعداد اللاعب لبداية موسم تدريبي جديد .

ويختلف طول الفترة الزمنية للموسم التدريبي الواحد ، كذلك طول الفترات الزمنية لمكونات الموسم تبعاً لعدة عوامل ، وسنتناول تلك الموضوعات فى الأجزاء التالية :

فترة الإعداد العام :

تهدف هذه الفترة أساساً إلى الإعداد البدني والوظيفي والنفسي والفني العام الذي يتأسس عليه الإعداد الخاص ، ويتوقف طول الفترة الزمنية لفترة الإعداد العام على مستوى الإعداد العام للرياضي ونوع تخصصه الرياضي ومستواه وغيرها ، وبناء على ذلك يأخذ تقسيمها إلى النسب التالية بالنسبة لفترة الإعداد الخاص :

- الرياضيين الناشئين ٣ : ١ بمعنى أن فترة الإعداد العام تزيد ثلاثة أضعاف عن فترة الإعداد الخاص.
- الرياضيين متوسطي المستوى ٣ : ٢ .
- المستويات العليا ٢ : ٢ .

ويتميز أسلوب التدرج بزيادة الحمل فى هذه الفترة بالزيادة التدريجية فى كل من الحجم والشدة ، مع مراعاة الحذر من زيادة سرعة التدرج فى الأحمال ، حيث إن ذلك يؤثر تأثيرا سلبياً على مستوى الفورمة الرياضية خلال الموسم ، فمن الممكن أن تؤدي الزيادة التدريجية السريعة إلى وصول اللاعب إلى الفورمة الرياضية دون الخلفية التدريبية الكافية لضمان بقاء اللاعب محتفظا بهذه الفورمة حتى موعد البطولة ، وهذا ما يطلق عليه التدريب الفسفوري ، بمعنى تكثيف زيادة الأحمال التدريبية ورفع شدة التدريب بدرجة عالية لفترة قصيرة مما يؤدي إلى تحقيق الفورمة الرياضية فى أسرع وقت لكن دون ضمان استمراريته على مدار الموسم التدريبي .

ويسعى المدرب خلال هذه الفترة إلى استخدام الوسائل المختلفة من تمرينات الإعداد العام والخاص وغيرها من الوسائل بهدف تحقيق الأهداف التالية :

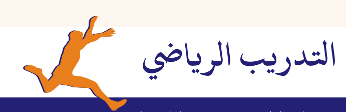
١- رفع مستوى الإعداد البدني العام .

٢- تحسين الإمكانات الوظيفية للجسم .

٣- تنمية النواحى الفنية والنفسية .

٤- تنمية الإمكانات الهوائية واللاهوائية .

٥- تنمية القوة المميزة بالسرعة تبعاً لاستخدامها فى الأداء الحركي .





٦- تحسين النواحي الفنية للأداء الحركي .

٧- الاقتصادية فى الجهد .

٨- تأهيل الرياضي لتحمل عدد أكبر من الأحمال التدريبية الكبيرة .

٩- تنظيم التنفس .

١٠- التدريب على المنافسة كتمهيد وإعداد مبكر وبنسبة أقل .

ويراعى عدم الزيادة الكبيرة فى تدريبات المنافسة حتى لا يكون ذلك عائقا للنتائج فى المراحل التالية:

فترة الإعداد الخاص :

يهدف التدريب خلال هذه المرحلة إلى إعداد الرياضي للفورمة الرياضية . وتزداد نتيجة ذلك التمرينات الخاصة والتي تقترب من طبيعة المنافسة ، كما تشمل أيضا تمرينات الصفات البدنية مثل السرعة والتحمل الخاص ، كما يغلب على الحجم الكلي للتدريب الاتجاه إلى التخصص الدقيق الرياضي ، ويراعى الاهتمام بالنواحي الفنية المرتبطة بالمنافسة ، وعادة ما يتم ذلك فى اتجاهين أحدهما : بتنمية الصفات البدنية المرتبطة بالأداء الفنية ، والآخر : تحسين الأداء فى اتجاه الاقتصادية فى الجهد ، ويتم توزيع تمرينات المنافسة بشكل متساوٍ خلال هذه الفترة مع زيادة حجمها مع نهايتها ، وبالرغم من زيادة الاهتمام بالتمرينات الخاصة إلا أن هذا لايعنى انخفاض التمرينات العامة للحفاظ على ما سبق تحقيقه خلال الفترة الأولى .

يستمر خلال هذه الفترة الارتفاع التدريجي بحمل التدريب لكن مع ملاحظة التركيز على رفع مستوى الشدة بالنسبة لتمرينات الإعداد الخاص وتمرينات المنافسة والتي تظهر فى شكل زيادة سرعة الأداء أو الإيقاع الحركي أو القدرة أو القوة المميزة بالسرعة . ويراعى أنه كلما ارتفعت الشدة فإن ذلك ينعكس على حجم الحمل التدريبي حيث يمر فى البداية بمرحلة ثبات ثم يقل تدريجياً كلما ارتفعت الشدة .

وهذا الانخفاض فى حجم التدريب يكون فى البداية على حساب تقليل حجم التمرينات العامة ، وفى نفس الوقت زيادة الاتجاه إلى التمرينات الخاصة التى تزداد تدريجياً خلال هذه المرحلة .

ويراعي أن ارتفاع شدة الحمل فى هذه الفترة يؤدي إلى تقصير الموجة المتوسطة لدورة الحمل حتى ٣ – ٤ أسابيع ، وينعكس ذلك على تشكيل دورة الحمل المتوسطة التى غالباً ما تتكون من دورات أساسية وتحميلية .

نماذج تشكيل فترة الإعداد :

تختلف تشكيلات فترة الإعداد تبعاً لطول الفترة الزمنية للموسم وموعد المنافسة وغيرها ، وفيما يلي نقدم بعض النماذج لتشكيل فترة الإعداد تبعاً للحالات المختلفة .

١ : تمهيدية – ٢ : أساسية (إعداد عام) – ٣ : تمهيدية (تثبيت مستوى) .

٤ : أساسية (إعداد خاص) – ٥ : اختبارية – ٦ : أساسية (ما قبل المنافسة) .

١- نموذج لتشكيل فترة الإعداد من الدورات المتوسطة للأنشطة الخاصة بالمسافات الطويلة (التحمل) .

ويمكن اختصار هذه الدورات المتوسطة أو تقليل عدد الدورات الصغرى المكونة لها فى حالة قصر فترة الإعداد بحيث يمكن أن نحقق الأهداف الموضوعة فى فترات زمنية قليلة .

١ : تمهيدية – ٢ : أساسية (تدريجية) – ٤: أساسية (تشمل عناصر ما قبل المنافسة) .

٥ : أساسية (إعداد عام) – ٦: أساسية (إعداد خاص) – ٧ : ما قبل المنافسة .

٢- نموذج لتشكيل فترة الإعداد من الدورات المتوسطة لأنشطة القوة المميزة بالسرعة .

١ : تمهيدية – ٢ : أساسية – ٣ : ما قبل المنافسة .

٣- نموذج لتشكيل فترة الإعداد خلال الموسم النصف سنوي لأنشطة القوة المميزة بالسرعة .

١ : أساسية (إعداد عام) – ٢ : أساسية (إعداد خاص) – ٣ : ما قبل المنافسة .

٤- نموذج لتشكيل فترة الإعداد خلال النصف الثاني من السنة التدريبية .





ويلاحظ من النماذج السابقة مرونة التشكيلات وارتباطها بطول فترة الموسم التدريبي ، فقد تصل أحيانا من ٦ – ٧ دورات متوسطة فى حالة الموسم على مدار السنة التدريبية الكاملة ، وتقل إلى ثلاث دورات فى حالة الموسم النصف سنوي ، كما يمكن أيضاً أن تختصر هذه الفترة إلى أقل من ذلك ، وبالتالي يقل عدد الدورات المتوسطة تبعاً لطول الفترة الزمنية المخصصة لفترة الإعداد .

فترة المنافسة :

يعتبر الهدف الرئيسي لهذه الفترة هو الوصول بمستوى الإعداد الخاص إلى أقصى مدى ممكن للاستفادة منه فى المنافسة وتحقيق أعلى مستوى رياضي ممكن خلال الموسم (الفورمة الرياضية) بالإضافة إلى الاحتفاظ بمستوى الفورمة الرياضية للمشاركة فى عدة منافسات متتالية فى خلال هذه الفترة ، ويعتمد محتوى هذه الفترة على استخدام التمرينات الخاصة وتمرينات المنافسة ، بهدف الوصول بالرياضي إلى أعلى مستوى ممكن من الأداء والاستفادة القصوى من إمكاناته خلال المشاركة فى المنافسة ، أي الوصول بالرياضي إلى الفورمة الرياضية .

وتختلف طبيعة فترة المنافسة تبعاً لنوع النشاط الرياضي ، ففى الألعاب الفردية مثل السباحة وألعاب القوى وغيرها يتحدد موعد البطولة خلال نهاية هذه القمة ، ولذلك يعد الرياضي لأداء أفضل مستوى له مرة واحدة خلال نهاية فترة المنافسة ، وهذا يسهل على المدرب توزيع وتقنين الأحمال التدريبية ، بينما يختلف الوضع بالنسبة لبعض الأنشطة الرياضية الأخرى مثل ألعاب الكرة ، حيث تفرض طبيعة المنافسة مشاركة الرياضي فى عدة مباريات هامة طوال هذه الفترة ، وهنا يجد المدرب نفسه مطالبا بتحقيق الفورمة الرياضية أو أعلى مستوى للاعب ليس لمرة واحدة فقط فى نهاية هذه الفترة ، ولكن لعدة مرات وعلى مدار الفترة كلها تبعاً لمواعيد إقامة المباريات ودرجة أهمية كل منها .

أهداف فترة المنافسة :

١- تحقيق الحد الأقصى لمستوى الحالة التدريبية (الفورمة الرياضية) والاحتفاظ بالمستوى الذي أمكن الوصول إليه .

٢- الاحتفاظ بما اكتسبه الرياضي خلال فترة الإعداد العام والإعداد الخاص على مدار فترة المنافسة.

٣- الوصول بالرياضي إلى الحد الأقصى للمستوى المهاري والخططي .

٤- الإعداد النفسي للمشاركة فى البطولة أو المنافسة والقدرة على تحمل الفشل ومواجهته فى حالة حدوثه .

الأسس الفسيولوجية لتخطيط فترة المنافسة :

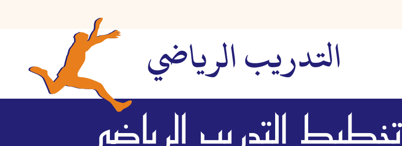
تعتبر فترة المنافسة من أهم الفترات الحساسة خلال الموسم التدريبي نظراً لتنوع أغراضها ما بين التحميل المرتفع لزيادة التكيف ثم الإعداد المباشر للمشاركة فى المنافسة وتجهيز الرياضي لمواجهة كل الظروف التى يتعرض لها خلال البطولة ، ولذلك فان هنالك بعض الأسس الفسيولوجية التى يجب مراعاتها حتى يمكن تحقيق النجاح الذي يرجوه المدرب خلال هذه الفترة والتي نذكرها فيما يلي:

١- الإيقاع الحيوي :

يعتاد الرياضي على نظام يومي معين تبعاً لمواعيد التدريب ومواعيد الراحة والنوم والغذاء وغيرها ، ونتيجة لتكرار هذا النظام لعدة أيام تصبح أجهزة الجسم منتظمة فى عملها ووظائفها تبعاً للتوقيتات التى اعتاد عليها بحيث يكون الرياضي فى أفضل حالة فسيولوجية وبدنية فى توقيت أداء التدريب ، ولذلك فإن اختلاف توقيت إقامة البطولة أو المنافسة عن موعد التدريب لا يضمن أن يكون الرياضي فى أفضل حالاته للأداء القوى ، وبالتالى يتأثر مستوى الأداء ويظهر الرياضي بمستوى أقل من إمكاناته الحقيقية ، ولذلك فإن على المدرب أن يقوم بتنفيذ التدريب خلال نفس توقيت إقامة المباراة أو البطولة حتى يصبح الرياضي فى هذا التوقيت فى أفضل حالاته للأداء الأقوى ويحقق أفضل النتائج .

٢- اختلاف التوقيت الزمني :

أحياناً تكون المنافسة فى دولة أخرى تختلف فى توقيتها عن التوقيت الزمني للدولة التى يقام فيها التدريب ، وبناء على ذلك يجب أن يتم التدريب فى نفس التوقيت الزمني الذي تقام خلاله المنافسة حتى لا يؤدي ذلك إلى اختلال الإيقاع الحيوي للرياضي .





٣- فترة استمرار المنافسة :

تتطلب أحياناً المشاركة فى بعض المنافسات أن يستمر الرياضي فى المنافسة لفترة طويلة قد تمتد إلى ٣ – ٥ ساعات وهذا يتطلب مراعاة تنمية قدرة الرياضي على الاستمرار فى التنافس على مدى فترة طويلة من الساعات مثل المشاركة فى عدة مسابقات أو فى التصفيات أو فى النهائيات ، أو عدة محاولات ، ولذلك يجب مسبقاً أن يراعى عند تخطيط فترة المنافسة تحديد نوع المسابقة أو البطولة التى يشارك فيها الرياضي ، وهل سيشارك فى سباق واحد أم فى عدة سباقات ، وما هو السباق الأساسي له ؟ وما هو السباق الإضافي ؟

٤- التدريب والاختبار والاستشفاء :

تتميز صبغة التخطيط لفترة المنافسة بالعمل على محاولة تحقيق مبدأ رفع المستوى عن طريق التدريب واستخدام الأحمال التدريبية المختلفة ، وفي نفس الوقت تقنين الأحمال بصفة مستمرة واختبار تأثيراتها المختلفة لتعديل المسار أولاً بأول ، واستخدام فترات الاستشفاء للتخلص من التأثيرات المزمنة للتعب الناتج عن استمرارية التحميل ، وعادة ما نجرى تجارب تنافسية مستمرة يراعى عند التخطيط لها دراسة جميع المتطلبات الدقيقة مثل البرنامج ونظام المشاركة فى البطولة وخصائص المنافسة ومكان المنافسة ، وتعتبر هذه التجارب التنافسية بمثابة اختبار وإعداد للمنافسة الرئيسية ، وبناء على ذلك فإن فترة المنافسة تشمل عمليات التدريب والتحميل ثم عمليات الاختبار والتقنين لتعديل المسار ثم عمليات الاستشفاء للوقاية من الإجهاد أولا بأول .

٥- النمذجة للمنافسة :

يجب أن يتدرب الرياضي على نموذج المنافسة التى سوف يواجهها ، بمعنى محاولة توفير الظروف المشابهة لظروف المنافسة من طبيعة الأداء الرياضي نفسه كذلك الظروف الخارجة المحيطة بالرياضي خلال المنافسة فى دراسة مستوى الرياضي فى بطولات سابقة يمكن تحديد معوقات الأداء أو سلبياته ، كذلك إيجابياته ، وبمقارنة ذلك بالنموذج الأفضل يمكن تقليل المعوقات أو السلبيات وزيادة تقوية الجوانب الإيجابية وكيفية الاستفادة التطبيقية منها ، فعلى سبيل المثال فى السباحة مثلاً يجب تطوير أداء الرياضي لتحقيق المستويات الرقمية لقطع أجزاء المسافة فى أزمنة معينة وأداء غطسة البداية

فى الزمن المحدد لتحقيق رقم معين وأداء الدورانات فى السباحة مثلاً فى الأزمنة المحددة لكل مستوى ، وهكذا يمكن تحقيق النموذج الأمثل للأداء ، كما يجب أن يشارك الرياضي فى منافسات تجريبية يتم خلالها دراسة مدى تطبيقه لمتطلبات الأداء سواء كان من متطلبات البطولة المشاركة فى تصفيات ثم نهائيات أو المشاركة فى عدة محاولات تستغرق فترات طويلة من المنافسة ، وكلما تمت هذه المنافسات التجريبية فى ظروف مناخية وجغرافية مشابهة لظروف إقامة المنافسة كان ذلك أكثر تأثيراً وفاعلية من حيث درجة حرارة الجو ونسبة الرطوبة ، والموقع الجغرافي ومكان إقامة المنافسة ، والظروف المحيطة من جمهور أو حكام وطبيعة أرض الملعب التى تقام عليها المنافسة ، وغيرها. ويتحقق ذلك من خلال توزيع الأحمال التدريبية خلال دورات التدريب الصغرى ، فإذا كانت المنافسة تتم خلال ١ - ٢ يوم مثلاً فإن الدورة الصغرى التنافسية يمكن أن يستمر لأكثر من أسبوع ، فإن نظام التدريب يمكن أن يستمر لدورة صغرى أو دورتين تنفذ خلالها متطلبات المنافسة .

كما يمكن خلال نمذجة المنافسة تجربة وسائل الاستشفاء المقترحة والتعود عليها أيضا .

٦- تطبيق مبدأ تموج الأحمال التدريبية :

تتميز فترة المنافسة بوضوح مبدأ تموج الأحمال التدريبية بمعنى استخدام موجات عالية من الأحمال لفترات معينة ثم موجات منخفضة لفترات أخرى حتى تحدث عملية التكيف الفسيولوجي المطلوب فى ضوء التحميل والاستشفاء بصفة مستمرة مع تجنب الوصول إلى مرحلة الإجهاد أو التعب المزمن ، وتزداد أهمية تطبيق ذلك خاصة إذا ما طالت فترة المنافسة عن ٣ - ٤ شهور حيث إن طول الفترة يفرض استخدام مبدأ تموج الأحمال للأسباب التالية :

١- لا يستطع الرياضي أن يؤدي أحمالا عالية ذات شدات مرتفعة وعلى وتيرة واحدة خلال فترة طويلة ، حيث يمكن أن يؤدي ذلك إلى تراكم عمليات التعب والوصول إلى الإجهاد أو التعب المزمن الذي يؤدي بالتالى إلى انخفاض مستوى الأداء .

٢- تؤدي زيادة رفع شدة الأحمال التدريبية خلال فترة المنافسة إلى زيادة العبء البدنى والنفسي على الرياضي مما يؤدي إلى حدوث حالة التدريب الزائد أو الإجهاد .





٣- يؤدي استخدام دورات تدريبية صغرى أو متوسطة من نوع دورات المنافسة إلى زيادة الأحمال البدنية والنفسية التى يجب أن يتجنبها الرياضي بوجود فواصل من الدورات العكسية للدورات المرتفعة الأحمال بحيث تمثل هذه الدورات تأثيرات عكسية استشفائية تتيح الفرصة للتخلص من التعب الناتج عن الدورات السابقة وتعد الرياضي بدنياً ونفسياً لتحمل أداء دورات أخرى ذات أحمال مرتفعة .

أمثلة لتوزيع دورات التدريب التنافسية والاستشفائية خلال فترة المنافسة :

١- دورة منافسة أولى - دورة منافسة ثانية - دورة استشفائية - دورة منافسة ثالثة .

٢- دورة منافسة أولى - دورة منافسة ثانية - دورة استشفائية - دورة منافسة ثالثة - دورة منافسة رابعة .

٣- دورة منافسة أولى - دورة منافسة ثانية - دورة استشفائية - دورة منافسة ثالثة - دورة استشفائية - دورة منافسة رابعة .

ويجب ملاحظة أن ديناميكية تطور مستوى الأداء أو الناتج تتم بشكل مواز لتشكيل الدورات حيث تأخذ شكلاً تموجياً ما بين الارتفاع والانخفاض فترتفع خلال الدورات الاستشفائية ، وتنخفض خلال الدورات التنافسية .

فترة المنافسة للإعداد لبطولة واحدة :

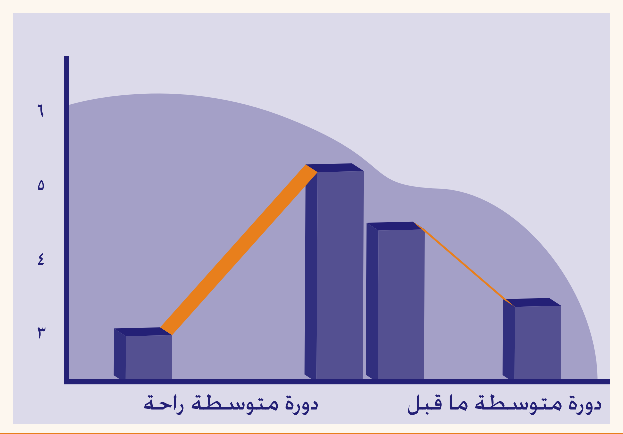
عادة ما تستغرق فترة المنافسة للأنشطة الفردية فترة حوالي من ٥ - ٨ أسابيع ولذلك يمكن أن تقسم هذه الفترة إلى دورتين متوسطتين واحدة منهما تكون يهدف التحميل وتتميز بزيادة حجم التدريب وزيادة اتجاهه نحو تنمية الصفات البدنية الخاصة والمرتبطة بتحقيق نتائج عالية ، بينما تكون الدورة المتوسطة الثانية بمثابة دورة استشفائية للتخلص من تأثير التعب الناتج عن الدورة الأولى ولتوفير أفضل الظروف للتكيف البدنى والفسيولوجي وتجهيز الرياضي للمشاركة فى منافسة معينة ، ومراعاة متطلبات الأداء التنافسى من حيث طبيعة الأداء الفني والمهاري ومتطلبات هذا الأداء وظروف المنافسين واستراتيجية التنافس معهم والظروف الخارجية للمنافسة سواء الجغرافية أو المناخية أو غيرها .

نموذج لتشكيل فترة المنافسة بعد إحدى البطولات (٦ – ٨ أسابيع) :

يتطلب الأمر فى بعض الأحيان أن تبدأ فترة المنافسة عقب المشاركة فى إحدى البطولات خلال الموسم التدريبي . ففي هذه الحالة يجب إعطاء الفرصة للجسم للاستشفاء والراحة النشطة فى حدود ٤ – ٥ أيام ، ثم يلى ذلك بدء فترة المنافسة التى يمكن أن تنقسم إلى جزءين متساويين فى الزمن هما الإعداد العام والخاص .

١- يتميز التدريب فى الجزء الأول بالتأسيس ، وهذا يجعل هذه الفترة تشبه فترة الإعداد العام فى بداية الموسم التدريبي غير أنها تختلف بزيادة حجم الحمل التدريبي عنه فى بداية الموسم ، ويمكن أن يصل حجم التدريب اليومي إلى ٥ – ٧ ساعات مقسمة على ٢ – ٤ جرعات تدريبية فى اليوم الواحد ويجب أن ينتهى النصف الأول للدورة المتوسطة بمنافسة تجريبية لإحدى المسابقات الإضافية للرياضي .

٢- ويحمل الجزء الثانى صفات الإعداد الخاص المشابهة لفترة الإعداد الخاص فى بداية الموسم التدريبي إلا أن حجم التدريب ينخفض إلى ٤ – ٥ ساعات يومياً ، بينما ترتفع شدة الأداء كما يتميز التدريب بزيادة الاتجاه والتركيز نحو التخصص الرياضي .



شكل (٦٧) نموذج لتشكيل فترة المنافسة لمدة ٦-٨ أسابيع

- راحة نشطة ٤-٥ أيام .
- دورة متوسطة أساسية ٣-٤ أسابيع .
- دورة متوسطة ما قبل المنافسة ٢-٣ أسابيع .





٣- يبدأ الرياضي فى تنفيذ الجزء الثالث وهو دورة ما قبل المنافسة التى تهدف إلى الاستشفاء من التأثيرات الناتجة عن أحمال الدورات المتوسطة السابقة ، وكذلك الإعداد النفسي للبطولة ، ومراعاة ضبط الإيقاع الحيوي اليومي للرياضي وفقا لتوقيتات تنفيذ المنافسة الفعلية ، وتتميز هذه الدورة بانخفاض حمل التدريب ٢ - ٣ ساعات فى اليوم يتم تنفيذها فى جرعة أو جرعتين على مدار اليوم ويأخذ التدريب شكلا فرديا بمعنى أن يقوم المدرب بمراعاة الفروق الفردية ويهتم بكل رياضي على حدة لإعداده لنوع المنافسة التى يشارك بها . كما تتميز هذه الدورة بزيادة استخدام وسائل الاستشفاء بهدف الاحتفاظ بمستوى الكفاءة الرياضية وتنبيه العمليات الفسيولوجية فى الجسم المسئولة عن الاستشفاء لزيادة القيام بدورها .

٤-التركيز على إصلاح الاخطاء أو السلبيات الدقيقة فى الإعداد المهاري والخططي والنفسي .

في حالة ما إذا كانت فترة ما قبل المنافسة لمدة متوسطة حوالي ٦ أسابيع مثلاً فيمكن استخدام تموج آخر لتخطيط التدريب فى هذه الفترة حيث تقسم الفترة إلى فترتين كل منهما ٣ أسابيع أي دورتين متوسطتين .

الدورة المتوسطة الأولى (٣ أسابيع) :

يتم التركيز خلال هذه الدورة على الإعداد الخاص وانخفاض مقدار الإعداد العام ، ويبدأ حمل التدريب فى الانخفاض من دورة تدريبية إلى آخرى، ويبلغ حجم التدريب اليومي ٣ - ٥ ساعات.

الدورة المتوسطة الثانية (٣ أسابيع) :

يقل حجم التدريب إلى ١ - ٣ ساعات ويبلغ الحجم الكلي للتدريب نسبة ٥٠ - ٦٠٪ من أقصى حجم تدريبي تم تنفيذه فى خلال الموسم ، أما شدة التدريب فتكون فى الحد الأقصى لها ، وفي نفس الوقت لا يمكن إغفال دور عمليات الاستشفاء الكامل ، ويتوقف النجاح فى تحقيق أهداف التدريب إذا أمكن النجاح فى تحقيق عمليات الاستشفاء ليس من الناحية البدنية فقط ، ولكن أيضاً من الناحية النفسية .

نموذج لتشكيل فترة ما قبل المنافسة (٢ - ٣ أسابيع) :

في بعض الأحيان تكون الفترة ما بين بطولة وأخرى أو مباراة وأخرى قصيرة لمدة لا تتعدى ٢ - ٣ أسابيع ، وفى هذه الحالة يتم ما يلى :

١- الاستمرار فى رفع مستوى الأحمال الخاصة بالإعداد الخاص حتى البطولة الأولى .

٢- الاستمرار لمدة أسبوعين فى تنفيذ دورة ما قبل المنافسة حسب محتوياتها العادية .

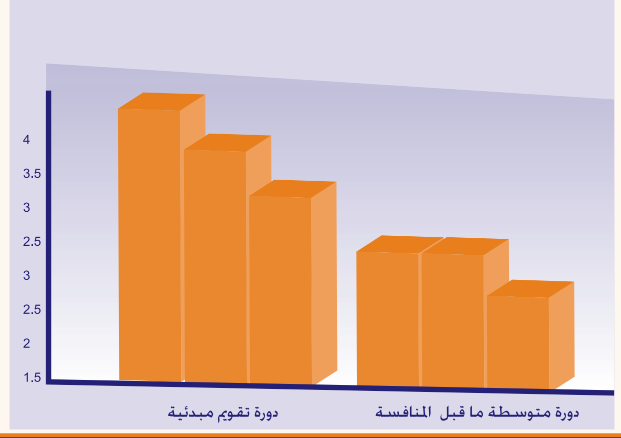
فترة المنافسة للإعداد لعدة مباريات :

تختلف طبيعة فترة المنافسة فى بعض الأنشطة الرياضية تبعاً لطبيعة التوقيتات التى تقام خلالها المنافسة مثل مباريات كرة القدم أو كرة السلة أو كرة اليد أو الطائرة ، حيث يتطلب الأمر فى مثل هذه الأنشطة إعداد الرياضي للمشاركة بكفاءة فى كل مباراة ، فى هذه الحالة فإن الفورمة الرياضية أو أعلى قمة للأداء يجب أن تتكرر مع كل مباراة ، وفي هذه الحالة فإن فترات الموسم التقليدية العادية تتم كما هى والتي تشمل فترة الإعداد بقسميها العام والخاص ، بينما تستخدم خلال فترة المنافسة تشكيلات قصيرة تحدد تبعاً للفترات البينية بين المباراة والأخرى ، بحيث يتم استخدام الخطوات التالية خلال كل فترة بينية :

١- التخلص من التعب الناتج عن المباراة أو المنافسة السابقة .

٢- إعداد عام وخاص ومنافسة بنسب متفاوتة بحيث يقل الإعداد العام ، ويزداد تدريجياً الإعداد الخاص والإعداد للمنافسة مع استمرار عمليات الاستشفاء أولا بأول .

٣- الاستفادة خلال الجزء الأخير من الفترة للتخلص من التعب وإعداد الرياضي للمشاركة فى المباراة القادمة .



شكل (٦٨) نموذج لتشكيل دورة ما قبل المنافسة لمدة ٦ أسابيع



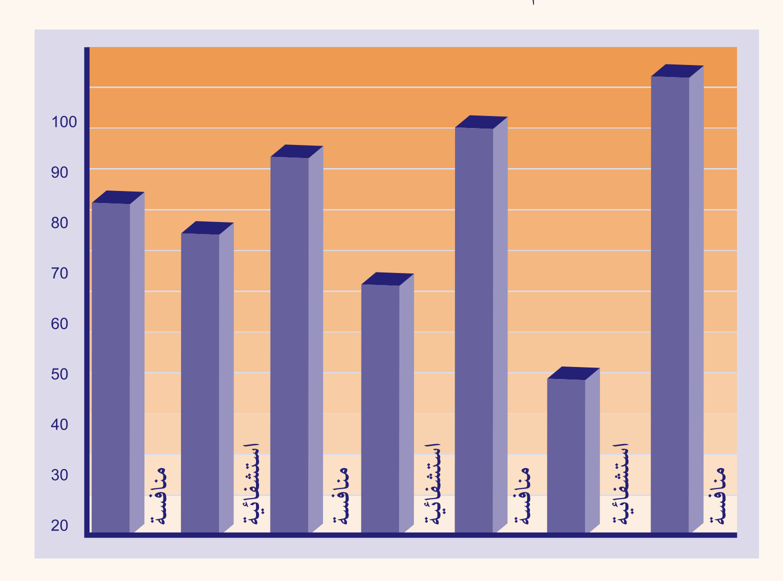


دورة تقويم مبدئية ٣ أسابيع - دورة ما قبل المنافسة ٣ أسابيع

وبناءً على التقسيم السابق تختلف فترة كل جزء من الأجزاء الثلاثة تبعاً لطول الفترة البينية بين كل مباراة وأخرى ، وكذلك تبعاً لأهمية المباراة بالنسبة للفريق ، فقد تكون إحدى المباريات لا تتطلب إعداداً خاصا لها ويستفاد من الوقت المخصص للإعداد لمباراة أخرى قادمة قد تكون أكثر أهمية .

ترتيب الدورات الصغرى داخل الدورة المتوسطة :

كما هو معروف فإن الدورة المتوسطة تتكون من عدة دورات صغرى ، وعند تشكيل الدورات المتوسطة خلال فترة ما قبل المنافسة فإن ترتيب الدورات الصغرى داخل الدورة المتوسطة يجب أن يصمم بطريقة تحقيق عمليتين كل منهما عكس الأخرى .



شكل (٦٩) تشكيل فترة ما قبل المنافسة بطريقة مايانتك ما بين ارتفاع حجم دورات المنافسة تدريجياً وانخفاض

دورات الاستشفاء تدريجياً حتى موعد المنافسة وتبادل الدورات ما بين المنافسة والاستشفاء

حيث يتم تشكيل دورة صغرى تتميز بأحمال المنافسة المرتفعة (دورة منافسة صغرى)، يليها دورة استشفاء للتخلص من التعب الناتج عن دورة المنافسة ، وفي السنوات

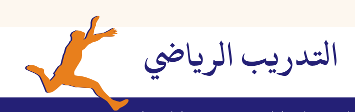
الأخيرة اقترح مایاتنك Mayatenek نموذجاً غير تقليدي حيث تعتمد فكرته على استخدام دورات صغرى متتالية غير أنها عكسية الاتجاه بحيث تشكل دورة منافسة صغرى يليها دورة استشفاء على العكس منها ، وتشمل دورة الاستشفاء تمرينات تهدف إلى الراحة النشطة مع استخدام حجم كبير للتمرينات العامة والاعتماد على المكونات الأساسية للتخصص الرياضي فقط ، وترتب الدورات بشكل تدريجي بحيث يقل حجم الحمل فى الدورات الاستشفائية تدريجيا بينما يزداد بالنسبة لدورات المنافسة حتى المنافسة الرئيسة (شكل رقم ٦٩) ، وهذا الاقتراح يتطلب قدرا أكبر من الدراسة والتجريب ، نظراً لارتفاع أحمال المنافسة التدريجي أو قد يتطلب إعدادا خاصا قبل المنافسة مباشرة .

توزيع الأحمال التدريبية :

يلعب توزيع أحجام الأحمال التدريبية دوراً مهماً فى إعداد الرياضي خلال فترة ما قبل المنافسة ، ويقوم توزيع أحجام الأحمال التدريبية بناء على ثلاثة عوامل أساسية هى :

جدول (١٣٠) توزيع الأحمال التدريبية خلال أربعة أسابيع

الأسبوع	النسبة المئوية
الأول	٪٣٥
الثاني	٪٢٨
الثالث	٪٢٢
الرابع	٪١٥
المجموع	٪١٠٠





جدول (١٣١) نماذج متنوعة لتوزيع حجم حمل التدريب خلال فترة ما قبل المنافسة

(عن : بلاتونف ١٩٨٦)

النماذج	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع	المجموع
١	٣٥	٢٨	٢٢	١٥	٪١٠٠
٢	٢٨	٣٥	٢٢	١٥	٪١٠٠
٣	٢٨	٢٢	٣٥	١٥	٪١٠٠
٤	٣٥	١٥	٢٨	٢٢	٪١٠٠

١- حجم الحمل الكلي المطلوب تنفيذه خلال فترة الإعداد للمنافسة .

٢- حجم الحمل الخاص بفترة زمنية معينة خلال هذه الفترة .

٣- طول الفترة الباقية على موعد المنافسة الرئيسة .

وهناك عدة نماذج لتوزيع أحجام الحمل التدريبي خلال فترة شهر ما قبل المنافسة . ويعتبر التقسيم الآتي هو التقسيم الأساسى لتوزيع الأحجام التدريبية خلال فترة الدورة المتوسطة لمدة شهر على أربعة أسابيع :

يلاحظ من الجدول السابق وجود نماذج مختلفة لتوزع حجم حمل التدريب حيث يتميز النموذج رقم ١ ، ٢ بتقليل حجم حمل التدريب تدريجياً من أسبوع لآخر بشكل منتظم ، كما يتميز النموذج ٣ ، ٤ بتبادل الارتفاع والانخفاض من أسبوع إلى آخر .

استخدام نموذج رقم ١ ، ٢ :

في حالة قيام الرياضي بتنفيذ أحجام تدريبية كبيرة جداً خلال الموسم التدريبي فإنه فى هذه الحالة لا يحتاج إلى زيادة حجم حمل التدريب خلال الشهر الأخير قبل المنافسة ، بل على العكس من ذلك أن ينخفض حجم التدريب بشكل تدريجي من أسبوع إلى آخر حتى يبلغ حجم الحمل أقل نسبة له فى الأسبوع الأخير قبل المنافسة مباشرة ، ويتحقق ذلك باستخدام النموذج رقم ١ ، ٢ .

استخدام نموذج رقم ٣ ، ٤ :

فى حالة ما إذا تدرب الرياضي باستخدام حجم حمل تدريبي قليل خلال الموسم

التدريبي ، فإن ذلك يعني عدم تكوين أساس تدريبي يمكن الاعتماد عليه عند تخفيض حجم التدريب فى الشهر الأخير قبل المنافسة ، ولذلك فإن التنويع فى زيادة حجم الحمل التدريبي وانخفاضه ثم زيادته مرة أخرى وانخفاضه مرة ثانية يعتبر نوعاً من التعويض عن نقص الحمل التدريبي الذي لم يستكمل خلال موسم التدريب كما أن ذلك يعطي الرياضي فرصة جيدة للمزيد من التكيف ومحاولة تعويض ما فاته خلال الموسم التدريبي .

ولذلك فإن النموذج رقم ٣ ، ٤ يحقق هذا الهدف نظرا لتبادل الارتفاع والانخفاض لموجات حمل التدريب على مدار الأسابيع الأربعة الأخيرة . بما يحقق مبدأ التحميل عند رفع الأحمال التدريبية فى فترة ما قبل المنافسة بحوالي ٣٠ - ٤٠٪ عما عليه طوال الموسم التدريبي .

الفترة الانتقالية :

تأتي الفترة الانتقالية للفصل بين موسم رياضي وآخر أو بطولة وأخرى أو سنة تدريبية ، ولذلك تتراوح عادة ما بين ٣ - ٤ إلى ٦- ٨ أسابيع .

أهداف الفترة الانتقالية :

تهدف الفترة الانتقالية إلى تحقيق بعض الواجبات التى تتلخص فيما يلي :

١- التخلص من التعب الناتج عن المنافسة أو الموسم الرياضي .

٢- المحافظة على رفع مستوى اللياقة البدنية العامة فى شكل الراحة النشطة .

٣- التخلص من العيوب التى ظهرت فى الأداء المهاري للرياضي .

٤- التخلص من الروتين الممل للتدريب الرياضي بانتقال إلى التدريب إلى أماكن أخرى غير تقليدية .

تشكيل حمل التدريب :

عادة ما تحتوي الفترة الانتقالية على مايزيد عن ٢ - ٣ دورات تدريبية متوسطة ، ويتم تشكيل هذه الدورات بما يتناسب مع تشكيل دورات الاستشفاء للاحتفاظ بمستوى الاستشفاء للإعداد للمهام القادمة .





يفضل استخدام جرعات تدريبية بدون أحمال كبيرة بحيث تقل بمقدار حوالي ٣ مرات عن الأحجام التدريبية المنفذة خلال الموسم ، كما لا يجب أن يزيد عدد جرعات التدريب الأسبوعية عن ٤ – ٦ جرعات ، بحيث تشتمل الجرعات التدريبية على تمرينات للراحة النشطة وتمرينات عامة ، ويفضل استخدام جرعات التدريب ذات الاتجاه المتعدد والتركيز على تنمية الصفات البدنية العامة.

يزداد ارتفاع مستوى حمل التدريب تدريجياً حتى نهاية الفترة الانتقالية وفي نفس الوقت يقل حجم وسائل الراحة النشطة مع زيادة عدد التمرينات العامة ، وهذا يعتبر تمهيداً مفيداً للدخول بالرياضي فترة الإعداد العام للموسم التالي .

الإعدادا الرياضى طويل المدى

إن إعداد البطل الرياضي الأوليمبي عملية طويلة المدى تستغرق عدة سنوات من التدريب تتفق فى ذلك المدرسة الغربية والشرقية ، ونسوق فيما يلي وجهة النظر الروسية فى الإعداد الرياضي طويل المدى على أن يعقب ذلك فى فصل تالي وجهة النظر الغربية .

أنواع فترات الإعداد طويل المدى

يعتبر تحديد الفترة الكلية للإعداد طويل المدى ، وكذلك تحديد مراحلها الزمنية المختلفة من أهم العوامل التى يبني عليها تخطيط التدريب طويل المدى ، وتختلف هذه الفترة تبعاً لاختلاف الأنشطة الرياضية واختلاف متطلباتها البدنية ومدى توافق ذلك مع الخصائص البيولوجية خلال مراحل النمو المختلفة ، ومثال على ذلك فى رياضة الجمباز والتمرينات الفنية والتي تعتمد على عنصري التوافق والمرونة وهذه المتطلبات تكون في أقصى مستوى لها خلال مراحل السن الصغيرة ، ولذلك فإن عمر بداية التدريب يكون مبكراً وتقل فترة الإعداد طويل المدى لمثل هذا النوع من الأنشطة الرياضية ، وعلى العكس من ذلك فإن فترة الإعداد طويل المدى لألعاب الكرة تزيد عن فترة الإعداد للجمباز بحوالى مرة ونصف ، حيث يتطلب تحقيق المستويات الرياضية العليا لألعاب الكرة سنوات أكثر من الخبرة والتدريب لمهارات وخطط اللعب ، وتتميز مراحل الإعداد فى مثل هذه الأنشطة بقول مشهور بأن اللاعب فى مرحلة العشرينيات من عمره يعتمد على الرجلين بالدرجة الأولى بينما فى المرحلة السنية من ٣٠ – ٣٥ سنة

يعتمد على رأسه بالدرجة الأولى ، بمعنى خبرته وقدرته على التفكير ، وفى مثل هذه الأنشطة أمكن لبعض الرياضيين الاستمرار فى الممارسة والاحتفاظ بالمستوى العالي خلال فترة من ١٥ – ٢٠ سنة .

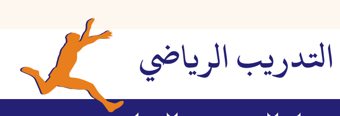
ويختلف طول فترة الإعداد بين الذكور والإناث ، فنجد أنها فى السباحة مثلاً تقل لدى الإناث عن الذكور بمقدار سنتين ، وبناء على نتائج دراسة قام بها (سخانوفيسكس وفيسينكو) أمكن استخلاص أن هناك أربعة أنواع من فترات الإعداد طويل المدى تختلف كل منها فى مدتها ، وفي عمر بدايتها وتقسيم مراحلها الزمنية ، ويرجع هذا الاختلاف أساساً إلى اختلافات فى عمر بداية التدريب وما يترتب على ذلك من تشكيل للمراحل المختلفة للإعداد طويل المدى ، وبناءً على نتائج هذه الدراسة التى اعتمدت على تحليل فترات الإعداد طويل المدى ، لأكثر من ٢٠٠ سباح وسباحة من أقوى سباحي العالم خلال الفترة من ١٩٨٠ – ١٩٩٠ نستعرض فيا يلي أنواع فترات الإعداد طويل المدى التى أمكن التوصل إلى تحديدها.

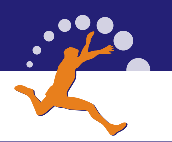
النوع الأول :

يفترض فى هذا النوع أن عمر الوصول إلى المستويات العليا هو الفترة من ٢٠ – ٢٥ سنة للذكور ومن ١٨ – ٢٢ سنة للإناث ، وهذا يعنى أن فترة الإعداد استمرت من ١٠ – ١٢ سنة ، ٩ – ١١ سنة ، وقد اتضح أن هذا النوع هو الذي طبقه حوالي ثلثي سباحي العالم . ويتم توزيع حمل التدريب خلال هذه الفترة بتنفيذ نسبة ١٠ – ١٥٪ من الحجم الأقصى الذي يصل إليه الرياضي فى المرحلة النهائية خلال مرحلة البداية الأولى ، وخلال المرحلة الثانية تطبق الإناث نسبة من ٤٠ – ٤٥٪ والذكور من ٣٥ – ٤٥٪ من هذا الحجم ، وخلال المرحلة الثالثة يصل حجم الحمل من ٨٠ – ٨٥٪ من حجم الحمل فى المرحلة النهائية .

النوع الثاني :

يفترض أن عمر تحقيق المستويات العليا للإناث من ١٤ – ١٦ سنة وللذكور من ١٦ – ١٨ سنة ، ونتيجة لذلك تبلغ فترة الإعداد طويل المدى من ٦ – ٨ سنوات وهذا النوع يستخدمه حوالي ٢٥٪ من أقوى سباحي العالم وينفذ حجم حمل تدريبي فى هذه الحالة خلال المرحة الثانية بما يعادل ٥٠٪ من حجم حمل المرحلة النهائية .





النوع الثالث :

يفترض أن عمر تحقيق المستويات العليا لسباحي السرعة من الذكور هو من ٢٤ – ٢٦ سنة ولسباحي التحمل من من ٢٢ – ٢٣ سنة وبالنسبة لسباحات السرعة فى عمر من ٢١ – ٢٥ سنة ولسباحات التحمل من ٢٠ – ٢٢ سنة ، وهذا يعنى زيادة طول فترة الإعداد التى تصل إلى من ١٢ – ١٥ سنة ، وفي هذه الحالة يلاحظ بطء تقدم النتائج بما يتمشى مع النمو البيولوجي ، ويؤدي الإناث حوالي ٣٥ – ٤٠٪ من حجم الحمل فى المرحلة النهائية خلال المرحلة الثانية للإعداد .

النوع الرابع :

يصلح هذا النوع لمن يبدأ التدريب فى مرحلة سنية متأخرة ١٣ – ١٦ سنة بشرط وجود خبرة مبدئية فى بعض الأنشطة الرياضية الأخرى ، وفي هذه الحالة يفترض تحقيق المستويات العليا في عمر ٢٠ – ٢٤ سنة وبناء على ذلك تكون فترة الإعداد الكلية من ٦ – ٨ سنوات .

وقد طبق ذلك على السباح الأمريكي (مات بايوندي) الذي بدأ تدريب السباحة فى عمر ١٤ سنة واستمر فى التدريب لفترة ٤ – ٥ سنوات حتى سجل فوزه الكبير فى دورة سول الأوليمبية حينما فاز بسباق ١٠٠ ، ٢٠٠ متر متر حرة ، و ٤ ميداليات ذهبية ، إلا أن خلفية (مات بايوندي) كلاعب كرة ماء حتى سن ١٤ سنة ساعدته على سرعة تحقيق المستويات العليا .

مراحل الإعداد الرياضي طويل المدى :

يمكن تقسيم فترة الإعداد الرياضي طويل المدى إلى خمس مراحل كما يلي :

١- مرحلة بداية الإعداد .

٢- مرحلة الإعداد التمهيدي الأساسى .

٣- مرحلة الإعداد التخصصى .

٤- مرحلة تحقيق الحد الأقصى .

٥- مرحلة الاحتفاظ بالمستوى .

وتختلف كل مرحلة من هذه المراحل من حيث الأهداف والواجبات والمستويات .

أولاً: مرحلة بداية الإعداد :

تتلخص أهداف هذه المرحلة فيما يلى :

١- تنمية الحالة الصحية للأطفال.

٢- الإعداد البدنى العام .

٣- علاج عيوب النمو البدني .

٤- تعليم الأداء المهاري لأحد الأنشطة الرياضية ، ويستخدم لتحقيق هذه الأهداف طرق التدريب المختلفة واستخدام تمرينات الأنشطة الرياضية المختلفة والألعاب ، ويفضل دائماً استخدام التمرينات على شكل ألعاب مع ملاحظة عدم زيادة الحمل البدني أو النفسي خلال هذه المرحلة .

وفى مجال الإعداد المهاري يجب التركيز على العناصر المهارية الأساسية فى مختلف الأنشطة الرياضية مثل الجري والمشى وألعاب الكرة ، وعدم الاقتصار على الأداء المهاري فى نوع نشاط رياضي واحد قد يعوق تطور مستوى الرياضي مستقبلاً ، وخلال هذه المرحلة يتم تشكيل المهارات الفنية التى يمكن أن يتأسس عليها مهارات أخرى أكثر صعوبة خلال مراحل الإعداد التالية .

مواصفات حمل التدريب :

يتم التدريب بواقع ٢ - ٣ مرات فى الأسبوع ولمدة ٣٠ - ٦٠ دقيقة كل مرة ، ويبلغ حجم التدريب السنوي ١٠٠ - ١٥٠ ساعة ويرتبط حجم التدريب السنوي بطول سنوات هذه المرحلة وكذلك عمر الناشئ أو الناشئة ففى حالة ما يكون عمر البداية ٦ - ٧ سنوات فإن الفترة الكلية لهذه المرحلة تكون ٣ سنوات توزع خلالها الأحجام التدريبية بواقع ٨٠ ساعة للسنة الأولى ، م ١٠٠ ساعة للسنة الثانية ثم ١٢٠ ساعة للسنة الثالثة ، وفى حالة ما يكون عمر البداية ٩ - ١٠ سنوات ، فإن هذه المرحلة عادة ما تختصر إلى ١,٥ - ٢ سنة ويبلغ حجم التدريب السنوي ٢٠٠ - ٢٥٠ ساعة .

ويلاحظ انخفاض حمل التدريب بدرجة واضحة فى هذه المرحلة والذي يوضح أحد أسباب تفوق سباحينا فى مراحل الناشئين نتيجة زيادة الأحمال





التدريبية خلال هذه المراحل وسرعة تحقيق النتائج قبل اكتمال النمو البيولوجي ، ونستعرض فى الجدول التالى بعض مكونات حمل التدريب خلال مرحلة الناشئين ٩ - ١١ سنة لبعض أبطال العالم فى السباحة من بينهم فلاديمر سالينكوف) البطل الاسطوري لسباق ١٥٠٠ متر وكذلك (سيرجى فيسنكو) بطل ٢٠٠ متر فراشة و ٤٠٠ متر متنوع خلال الثمانينيات .

يلاحظ من الجدول التالي أن أحجام التدريب تعتبر قليلة نسبياً إذا ما تمت مقارنتها بأحجام التدريب التى ينفذها السباحون الناشئون فى مصر ، وهذا يعتبر أحد الأسباب الرئيسية لعدم تفوق سباحينا فى الأعمار الكبيرة وعدم تحقيق المستويات الدولية ؛ نتيجة زيادة الأحمال التدريبية فى الأعمار الصغرة ، وتعجل النتائج مما ينهى العمر التدريبي لسباحينا فى مراحل صغيرة نتيجة التدريب الفسفوري ، ويلاحظ أيضاً من الجداول أن ما نفذ من أحمال التدريب مقارنة بما هو مخطط لتنفيذه يعتبر نسبيا لا يتعدى إطلاقاً ٣٥ - ٤٠٪ على الأكثر ، بمعنى أن ما يتم تخطيطه لا يشترط أن ينفذ كاملاً ، فهناك الكثير من الظروف التى أحياناً تعوق عمليات التنفيذ الكاملة . إلا أن هذا لا يعني عدم الاعتماد على التخطيط ، حيث إن ذلك يعتبر نوعاً من التخبط والعشوائية التى لا تحقق أي أهداف مستقبلية ، فالتخطيط دائما يعتبر بمثابة مرشد يستعان به ، وبقدر ما يمكن تنفيذ ما تم التخطيط له بقدر ما يمكن تحقيق التنائج المرجوة .

والجدول التالي يوضح بعض الأمثلة التى تؤكد على عدم المغالاة فى الأحمال التدريبية خلال مراحل التدريب الأولى عن بعض سباحات ألمانيا اللاتى حققن مستويات عالمية .

جدول (١٣٢) مكونات حمل التدريب خلال مرحلة بداية الإعداد للسباحين أبطال العالم (سالينكوف) و (سيدورنكو) ١٩٧٧

عن : (ساخنوفيسكي ١٩٩٠)

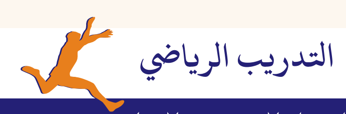
مكونات حمل التدريب	من ٩ – ١٠ سنوات			من ١٠ – ١١ سنة			
	الحجم الافتراضي	سالينكوف	فيسنكو	الحجم الافتراضي	سالينكوف	فيسنكو	سيدورنكو
عدد جرعات التدريب الأسبوعية	٦	٦	٤	٩	٦	٥ – ٦	٥ – ٦
حجم التدريب الأسبوعي بالساعة	١٢	٩	٤ – ٥	١٨	١٢	٧ – ٨	٨
حجم التدريب السنوي بالكيلومتر	٧٠٠ – ٨٠٠	٢٧٠	١٢٠	١٠٠ – ١٢٠٠	٤٦٠	٣٠٠	٢٠٠

يلاحظ من الجدول السابق التأكيد على عدم زيادة الأحجام التدريبية خلال مرحلة بداية الإعداد بشكل كبير بحيث لا تزيد عن ٤ مرات أسبوعياً ومسافة التدريب لم تزد عن ٢ كيلومتر ، وهذا يوضح مدى الفارق الكبير بين ما ينفذه سباحونا وما ينفذه السباحون الدوليون الذين حققوا نتائج عالمية ، كما يلاحظ أيضاً من الجدول أن التدريب لم يقتصر فقط على التخصص الرياضي وهو السباحة ولكن شمل إلى جانب ذلك بشكل كبير الاعتماد على تكوين خلفية كبيرة من التدريب على الأنشطة الرياضية الأخرى مثل ألعاب الكرة والعدو والتمرينات العامة .

ويوضح الجدول التالي بعض خصائص التدريب خلال مرحلة الإعداد فى السباحة ولمدة سنتين .

ثانياً : مرحلة الإعداد التمهيدي الأساسي :

تتلخص الأهداف الأساسية لهذه المرحلة فيما يلى :





جدول (١٣٣) مواصفات حمل التدريب لأقوى سباحات ألمانيا فى مرحلة بداية الإعداد

عن : (سخانوفيسكي ١٩٩٠)

السباحات	النتائج	خصائص التدريب
ماينكي ب	بطلة العالم ١٩٨٢ بطلة أوروبا ١٩٨١ – ١٩٨٣	٣ – ٤ مرات تدريب أسبوعياً فى السنة الأولى من ١,٥ – ٢ كم فى المرة ومارست ألعاب الكرة بكثرة
شتراوس أ	بطلة أوروبا ١٩٨٣ صاحبة رقم أوروبا	من ١ – ٢ تدريب أسبوعي فى الثلاث سنوات الأولى ومن ١ – ٢ كم فى المرة بالإضافة إلى التدريب الأرضي ألعاب كرة وعدو وتمرينات عامة
بولليت ك	ميدالية فضية فى دورة لوس أنجلوس ١٩٨٤ بطولة أوروبا من ١٩٨١ – ١٩٨٤	من ٣ –٤ مرات تدريب أسبوعياً خلال الثلاث سنوات الأولى بالإضافة إلى التمرينات العامة
كليبر إ	بطلة دورة لوس أنجلوس بطلة أوروبا ١٩٨١ صاحبة رقم عالمي	من ٢ – ٣ مرات تدريب أسبوعي خلال الثلاث سنوات الأولى وصل حجم التدريب فى آخر السنة الثالثة من ١,٥ – ٢ الألعاب كم مع كثرة استخدام الألعاب

١- التنمية الشاملة لمختلف إمكانات الجسم البدنية .

٢- تحسين الصحة .

٣- علاج عيوب النمو البدني والإعداد البدنى .

٤- تشكيل المهارات الحركية الأساسية المختلفة فى مجال التخصص الرياضي .

يفضل فى هذه المرحلة استخدام التمرينات العامة أكثر من التمرينات الخاصة حيث إن زيادة الاتجاه إلى التخصصية فى هذه المرحلة يؤدي إلى سرعة الحصول على النتائج مبكراً قبل اكتمال النمو البدنى المناسب لتحقيق هذه النتائج مما يؤثر سلبياً على مستقبل الناشئ الرياضي. خلال هذه المرحلة يزداد حجم التدريبات الأساسية مقارنة بالمرحلة

السابقة وكذلك التركيز على التخصص الرياضي ، وخلال هذه المرحلة يجب الاهتمام بإتقان أداء مجموعة كثيرة من التمرينات المهارية الخاصة ، وبهذا يمكن للناشئ سرعة إتقان المهارات التخصصية فى نوع معين من الأنشطة الرياضية التى تتناسب مع الإمكانات الوظيفية والمورفولوجية للناشئ أو الناشئة .

وخلال هذه المرحلة يجب أن يزداد الاهتمام بتنمية مختلف أنواع السرعة وكذلك التوافق والمرونة.

جدول (١٣٤)خصائص التدريب لمدة سنتين خلال مرحلة بداية الإعداد للأولاد في سن ١١ سنة وللبنات ١٠ سنوات أو أقل

عن : (سخانوفيسكي ١٩٩٠)

خصائص التدريب	أول ٦ أشهر	ثاني ٦ أشهر	ثالث ٦ أشهر	رابع ٦ أشهر
عدد جرعات التدريب	٦٨	٨٢	٨١	٩٣
حجم التدريب بالساعة	٥٠	٧٨	٩٠	١١٠
حجم التدريب الأرضي بالساعة	٣٠	٤٨	٥٠	٦٠
حجم التدريب المائي بالساعة	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠
حجم التدريب المائي بالكيلو متر	لم يحسب	٢٠	٧٠	٩٠
حجم تدريبات المرونة والسرعة والتوافق بالساعة	٣٠	٣٥	٤٢	٥٠
زمن التدريب على الألعاب الأخرى (كرة ماء - غطس - باليه - جري - ألعاب كرة) بالساعة	٢٥	٣٥	٣٠	٣٠
النسبة المئوية للتمرينات فى شكل ألعاب	٨٠	٦٠	٥٠	٥٠



جدول (١٣٥) أعمار بداية فترة الإعداد التمهيدي الأساسي فى بعض الأنشطة الرياضية

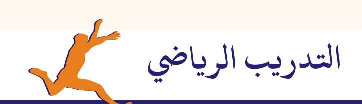
عن : (سخانوفيسكي ١٩٩٠)

الأنشطة الرياضية	أولاد "سنة"	بنات "سنة"
ألعاب القوى عدو - وثب - رمي جري متوسطة وطويلة	١٣-١٥ ١٤-١٧	١٣-١٥ ١٣-١٦
السباحة	١١-١٣	١٠-١٢
الدراجات	١٤-١٦	١٤-١٦
جمباز - غطس - رقص على الجليد	١١-١٣	١٠-١٢
مصارعة - ملاكمة	١٤-١٦	-
سلاح	١٣-١٥	١٣-١٥
ألعاب كرة	١٣-١٦	١٣-١٥
رفع أثقال	١٦-١٨	-

جدول (١٣٦) الخصائص الأساسية للتدريب فى الإعداد التمهيدي الأساسي فى بعض الأنشطة الرياضية

عن : (سخانوفيسكي ١٩٩٠) نقلاً عن بعض الباحثين

الأنشطة الرياضية	عدد جرعات التدريب الأسبوعية	زمن الجرعة التدريبية بالدقيقة	حجم التدريب السنوي بالساعة أو الكيلومتر
-الأنشطة ذات الحركة الوحيدة المتكررة العدو الجري مسافات طويلة ومتوسطة دراجات مضمار دراجات طريق سباحة ١٠٠ – ٢٠٠ متر ٤٠٠ – ٨٠٠ – ١٥٠٠ متر	٤–٥ ٤–٥ ٤–٥ ٤–٥ ٤–٥ ٤–٥	٥٠–٦٠ ٧٥–٩٠ ٦٠–٧٥ ٧٥–٩٠ ٦٠–٧٥ ٧٥–٩٠	١٨٠–٢٠٠ ساعة ٢٥٠–٣٠٠ ساعة ٢٠٠–٢٥٠ ساعة ٢٥٠–٣٠٠ ساعة ٢٠٠–٢٥٠ ساعة من ٤٠٠–٥٠٠ كم ٢٥٠–٣٠٠ ساعة من ٥٥٠–٦٠٠ كم
- أنشطة التوافق الجمباز – الغطس	٥–٦	٧٥–١٠٠	٣٥٠–٤٠٠ ساعة
- المنازلات المصارعة – الملاكمة – السلاح	٣–٥	٧٥–٩٠	٢٥٠–٣٠٠ ساعة
- أنشطة القوة المميزة بالسرعة الوثب – رفع الأثقال – الرمي	٣–٥	٦٠–٧٥	٢٠٠–٢٢٠ ساعة





جدول (١٣٧) حجم الأحمال التدريبية لأقوى سباحي العالم فى السرعة والتحمل خلال مرحلة الإعداد التمهيدي الأساسي

عن : (سخانوفيسكي ١٩٩٠)

التخصص	السباحون والسباحات	عدد جرعات التدريب الأسبوعي	حجم الحمل بالساعة	حجم الحمل بالكيلومتر
سرعة	جيرا سمينوفا أ.	٦-١٠	٩-١٦	١٢-٣٦
	ماركوفيسكي أ.	٤-٦	١٠-١٣	٢٠-٣٠
	سميرياجن س.	٦	٩-١٣	١٥-٢٤
	تكاتشنكوف ف.	٦-١٠	٩-١٣	١٢-٢٤
	ماينكي ب.	٦-٩	١٠-١٨	١٨-٤٠
	فويتي أ.	٥-٨	١٠-١٤	٢٠-٣٢
التحمل	لاريتشيفا أ.	٦-١٢	١٣-٢٤	٢١-٥٤
	كميساروفا و.	٦-١١	١٤-٢٤	٢١-٥٥
	يميليانكوج.	٦	١٠-١٨	٢١-٥٤
	سالينكوف ف.	١٠-١٢	٢٠-٢٥	٤٠-٦٠
	بازانوف أ.	٩-١٢	١٨-٢١	٥٠-٦٠
	شتراوس أ.	١٢	٢٠-٢٦	٤٠-٧٠
	هولاند س.	١٠-١١	٢٠-٢٥	٤٥-٦٥
	جوديل ب.	٩-١١	١٩-٢٣	٤٠-٤٥
	فاسالوج.	٩-١٠	١٨-٢٤	٤٥-٧٥

ملحوظة : الرقم الأول فى الجداول يشير إلى بداية المرحلة والرقم الأخير يشير إلى نهاية المرحلة .

ثالثاً : مرحلة الإعداد التخصصي :

تهدف هذه المرحلة إلى تحقيق الواجبات التالية :

١- استمرار الاهتمام بالإعداد البدني العام .

٢- زيادة حجم التمرينات العامة المرتبطة بمختلف الأنشطة الرياضية .

٣- تحسين الأداء المهاري .

٤- زيادة الاتجاه إلى التخصص الرياضي خلال النصف الثاني لهذه المرحلة .

٥- تحديد التخصص الدقيق للرياضي من خلال أداء مختلف الأنشطة وا لتمرينات التى تكشف عن إمكانات الناشئ .

ويتم خلال هذه المرحلة استخدام طرق ووسائل التدريب المختلفة لرفع مستوى الإمكانات الوظيفية للجسم بدون استخدام أحمال كبيرة ، وكذلك الوصول إلى استخدام الحد الأقصى لطبيعة الأداء التنافسي التخصصى .

رابعا : مرحلة تحقيق الحد الأقصى :

تتلخص أهداف هذه المرحلة فى تحقيق الواجبات التالية :

١- تحقيق الحد الأقصى للنتائج الرياضية التى يمكن للرياضي الوصول إليها .

٢- استخدام وسائل وطرق التدريب بالحد الأقصى لها .

٣- الوصول إلى الحد الأقصى لمكونات حمل التدريب من حيث الحجم والشدة .

٤- تحقيق الحد الأقصى لعدد مرات التدريب الأسبوعي التى قد تصل إلى ١٥-٢٠ مرة .

٥- زيادة الاهتمام بالإعداد النفسي والخططي .

٦- العمل على الوصول بالرياضي إلى أقصى مستوى له بحيث يتطابق ذلك مع الحد الأقصى للأحمال التدريبية .

ويعتبر من أهم العوامل المؤثرة على خطط الإعداد خلال هذه المرحلة الربط بين خطة الإعداد وتحقيق النتائج فى إحدى البطولات المهمة وبصفة خاصة عند الربط بين الإعداد والدورة الأوليمبية التى يستغرق الإعداد لها فترة أربع سنوات .

وبالرغم من عدم الدراسة الكافية للإعداد للأوليمبياد فى إطار خطة الإعداد طويل المدى إلا أن (ماتفيف) اقترح النظام التالي للتدريب خلال سنوات الإعداد الأوليمبي الأربع .

السنة الأولى والثانية :

يتم خلال هاتين السنتين استخدام دورات التدريب الكبرى مع زيادة فترة الإعداد وتوجيه عمليات التدريب نحو رفع مستوى الإمكانات الوظيفية للرياضي وتشكل مهارات وخطط جديدة مع تثبيت ما سبق إتقانه .



السنة الثالثة :

استخدام النماذج الأساسية لطبيعة المنافسات فى الأوليمبياد وبناء التدريب وتشكيل الأحمال التدريبية فى ضوء هذه النمذجة .

السنة الرابعة :

رفع مستوى الأداء التنافسي إلى أعلى درجة ممكنة وفقاً للنماذج التنافسية المحددة مع تصحيح أي خلل يظهر أو أي نقص يحتاج إلى استكمال .

جدول (١٣٨) أعمار الرياضيين لمرحلة الإعداد التخصصي

عن : (سخانوفيسكي ١٩٩٠)

الأنشطة الرياضية	ذكور "سنة"	إناث "سنة"
- ألعاب القوى		
العدو - الوثب	١٦-١٨	١٦-١٨
جري الطويلة والمتوسطة - الرمي	١٨-٢٠	١٧-١٩
- السباحة		
١٠٠-٢٠٠ متر	١٤-١٨	١٣-١٦
٤٠٠-٨٠٠-١٥٠٠ متر	١٣-١٦	١٣-١٥
الدراجات	١٧-١٩	١٧-١٩
الجمباز	١٤-١٦	١٣-١٥
المصارعة	١٧-١٩	-
الملاكمة	١٦-١٩	-
ألعاب الكرة	١٧-١٩	١٦-١٨
رفع الأثقال	١٨-٢٠	-

جدول (١٣٩) خصائص التدريب فى مرحلة الإعداد التخصصي خلال الخطة السنوية فى بعض الأنشطة الرياضية

عن : (سخانوفيسكي ١٩٩٠) نقلاً عن بعض الباحثين

الأنشطة الرياضية	عدد أيام التدريب	عدد جرعات التدريب	عدد ساعات التدريب	حجم التدريب	عدد المنافسات
– ألعاب القوى					
عدو	٢٢٠–٢٤٠	٢٨٠–٣٠٠	٦٨٠–٧٠٠	٩٠٠–١٠٠٠ كم	١٥–١٨
متوسطة طويلة	٢٧٠–٣٠٠	٣٠٠–٣٣٠	٧٥٠–٨٠٠	٤٠٠٠–٥٠٠٠ كم	١٣–١٥
– الدراجات					
مضمار	٢٨٠–٣٠٠	٣٥٠–٤٠٠	٨٥٠–٩٠٠	١٦–١٨ ألف كم	٣٠–٤٠
طريق	٣٠٠–٣٢٠	٣٥٠–٤٠٠	٩٠٠–٩٥٠	٢٥–٢٨ ألف كم	٤٠–٤٥
– السباحة					
١٠٠–٢٠٠ متر	٣٠٠–٣٢٠	٤٢٠–٥٤٠	٥٥٠–٦٥٠	١٠٠٠–١٢٠٠ كم	١٥–٢٠
٤٠٠–٨٠٠–١٥٠٠	٣١٠–٣٣٠	٤٢٠–٤٥٠	٦٥٠–٧٠٠	١٥٠٠–١٧٠٠ كم	١٣–١٦
– أنشطة التوافق					
جمباز	٣١٠–٣٣٠	٤٥٠–٥٠٠	١١٠–١٢٠٠	–	٦–٨
غطس	٣١٠–٣٣٠	٤٢٠–٤٥٠	٩٥٠–١٠٠٠	–	٦–٨
– المنازلات الفردية					
المصارعة	٢٨٠–٣٠٠	٣٠٠–٣٥٠	٧٥٠–٨٠٠	٧٥٠–٨٠٠ ساعة	١٠–١٢
الملاكمة	٢٥٠–٢٧٠	٢٨٠–٣٢٠	٦٨٠–٧٥٠	٦٨٠–٧٥٠ ساعة	٨–١٠
– أنشطة القوة المميزة بالسرعة					
الرمي	٢٥٠–٢٧٠	٢٧٠–٣٠٠	٦٥٠–٧٠٠	٦٥٠–٧٠٠ ساعة	١٣–١٥
رفع الأثقال	٢٠٠	٢٢٠–٢٥٠	٥٠٠–٥٥٠	٦–٧ ألف دور	٥–٦





جدول (١٤٠) الحد الأقصى لحجم حمل التدريب فى بعض الأنشطة ذات الحركة الوحيدة المستمرة

عن : (بلاتونف ١٩٨٠)

الأنشطة الرياضية	خصائص حجم التدريب	الحجم الأسبوعي	الحجم السنوي
جري مسافات متوسطة	الحجم بالسرعة	٢٥-٣٠	١١٠-١٢٠٠
	الحجم بالكيلو متر	٣٠٠-٣٤٠	٦٥٠٠-٧٥٠٠
	عدد أيام التدريب	٦-٧	٣٢٠-٣٤٠
	عدد جرعات التدريب	١٢-١٥	٥٠٠-٥٥٠
جري المسافات الطويلة	الحجم بالسرعة	٣٠-٣٥	١٢٠٠-١٣٠٠
	الحجم بالكيلو متر	٣٦٠-٤٢٠	٨٥٠٠-٩٥٠٠
	عدد أيام التدريب	٦-٧	٣٢٠-٣٤٠
	عدد جرعات التدريب	١٢-١٨	٥٥٠-٦٠٠
السباحة	الحجم بالسرعة	٣٠-٣٥	١٣٠٠-١٤٠٠
	الحجم بالكيلو متر	١١٠-١٢٠	٣٢٠٠-٣٦٠٠
	عدد أيام التدريب	٧	٣٠٠-٣٢٠
	عدد جرعات التدريب	١٥-٢٠	٥٥٠-٦٠٠
الدراجات (المضمار)	الحجم بالسرعة	٣٠-٤٠	١٣٠٠-١٤٠٠
	الحجم بالكيلو متر	٨٠٠-٩٠٠	٢٠,٠٠٠-٢٥,٠٠٠
	عدد أيام التدريب	٦-٧	٣١٠-٣٣٠
	عدد جرعات التدريب	١٢-١٨	٥٥٠-٦٠٠
الدراجات (طريق)	الحجم بالسرعة	٣٠-٤٠	١٣٠٠-١٤٠٠
	الحجم بالكيلو متر	١٣٠٠-١٥٠٠	٤٠,٠٠٠-٤٥,٠٠٠
	عدد أيام التدريب	٦-٧	٣٢٠-٣٤٠
	عدد جرعات التدريب	١٢-١٨	٥٠٠-٥٥٠

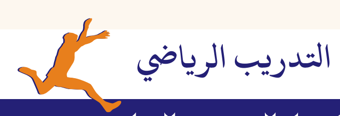
جدول (١٤١) خصائص التدريب لبعض أبطال العالم فى السباحة خلال دورة الحمل الأسبوعية فى مرحلة تحقيق الحد الأقصى

عن : (سخانوفيسكي ١٩٩٠)

التخصص	السباحون والسباحات	الحجم بالساعة	حجم التدريب الأرضي بالساعة	حجم التدريب المائي بالكيلومتر
٤٠٠-٨٠٠-١٥٠٠ م	باومان أ.	٢٨	٥	٩٠
	سالينكوف ف.	٣٢	٧	١٠٠
	شتراوس أ.	٣٥	٥	٩٥
	كولكينس ت.	٣٢	٤	٩٥
٥٠-١٠٠-٢٠٠ م	ماركوفيسكي أ.	٢٥	٤	٦٠
	فويتي أ.	٢٨	٥	٨٠
	ماينكي ب.	٢٢	٤	٦٥
	دنجالكوفا ت.	٢٥	٤	٧٠

خامساً : مرحلة الاحتفاظ بالمستوى :

يعتمد تخطيط التدريب خلال مرحلة الاحتفاظ بالمستوى على الخصائص الفردية لكل رياضي ، وتهدف هذه المرحلة إلى محاولة الاحتفاظ بالمستوى الرياضي الذي يحقق لأطول فترة ممكنة ، ولهذا فهى تتطلب استخدام المدخل الفردي لكل رياضي على حدة باعتباره حالة فردية ، بحيث يتم التركيز على تحسين نقاط الضعف لهذا الرياضي مع الاستفادة من نقاط القوة ، وهذا يساعد على استمرارية الاحتفاظ بالمستوى العالي لأطول فترة ممكنة ، كما تعمل هذه المرحلة على تجنب انخفاض مستوى الإمكانات الوظيفية للجسم وما أمكن اكتسابه من تكيف خلال مراحل الإعداد السابقة ، وخلال هذه المرحلة قد لا يتطلب الأمر زيادة الأحمال التدريبية بقدر الاحتفاظ بالمستويات التى تحققت ، وبناء على ذلك يمكن تلخيص واجبات هذه المرحلة فى النقاط التالية :





١- الاحتفاظ بما أمكن تحقيقه من مستوى رياضي خلال المراحل السابقة .

٢- الاحتفاظ بمستوى الإمكانات الوظيفية والتكيف الذي أمكن التوصل إليه خلال المراحل السابقة .

٣- تحسين مستوى الأداء المهاري والخططي .

٤- رفع مستوى الحالة النفسية والاستعداد للمنافسة وتحقيق المستويات العليا .

٥- علاج ما قد يظهر من اختلال فى الإعداد البدني أو الوظيفي .

٦- التوظيف والاستفادة الجيدة من الخبرة الرياضية المكتسبة .

يجب ملاحظة أن الرياضي فى هذه المرحلة قد حدث له تكيف لأداء مختلف أنواع وطرق ووسائل التدريب المختلفة ، ولذلك فإن المزيد من التقدم فى المستوى لا يحدث بقدر الاحتفاظ بما تحقق من مستوى ، ولهذا السبب يمكن استخدام طرق جديدة للتدريب أو استخدام طرق ووسائل متنوعة بتشكيلات ومداخل مختلفة وأجهزة تدريب متنوعة وجديدة لم تستخدم من قبل مع تغير طبيعة توزيع الأحمال التدريبية ، بحيث يعوض قصر طول دورات الأحمال التدريبية باستخدام دورة الحمل الأساسية ذات الأحمال القصوى .

وقد اتضح أنه كلما زادت عناصر مكونات الأداء الرياضي فى نوع الرياضة مثل ألعاب الكرة تزداد تبعاً لذلك فترة الاحتفاظ بالمستوى العالي لمدة أطول حيث يلعب الاعتماد على الخبرة فى الأداء المهاري والخططي والتي قد تصل فى بعض الأحيان إلى عمر ٣٥ - ٤٠ سنة أو أكثر .

تخطيط حمل التدريب خلال مراحل التدريب طويل المدى :

يتطلب تحقيق النجاح فى الوصول إلى أهداف تخطيط التدريب طويل المدى اتباع مبدأ التدرج فى زيادة الأحمال التدريبية من سنة إلى أخرى ، وكذلك من مرحلة إلى أخرى ، ويجب ألا يستجيب المدرب لإغراء المنافسات التى تقام خلال مراحل الناشئين ويزيد من أحجام الأحمال التدريبية مما يؤدي إلى تحقيق نتائج جيدة خلال هذه البطولات ولكن ذلك يكون على حساب تحقيق النتائج المستقبلية ، فمن المعروف أن الجسم يتكيف استجابة لأداء أحمال تدريبية معينة ، وبناء على هذا التكيف يحدث

التقدم المنشود فى المستوى الرياضي ، غير أن استخدام نفس الأحمال التدريبية خلال السنة التالية أو حتى دورة التدريب التالية قد لا يؤدي إلى حدوث التكيف الفسيولوجي المطلوب ، وبالتالي لا يتقدم مستوى النتائج وفقاً لما هو متوقع ، ولذلك فان استخدام أحمال كبيرة فى الأعمار الصغيرة يؤدي إلى سرعة التكيف مع هذه الأحمال ، وبالتالي يتطلب رفع المستوى الرياضي خلال المراحل التالية استخدام أحمال أكبر مما قد لا يتمكن الرياضي من تحمله ، وبذلك يتوقف مستوى النتاتج ، ولذلك فإن عدم التعجل فى استخدام الأحمال الكبيرة فى مراحل الناشئين يتيح الفرصة لاستمرارية عملية تطور المستوى حتى يحقق الرياضي أفضل مستوياته فى العمر المناسب الذي تكتمل فيه كل الخصائص البيولوجية المطلوبة لتحقيق النجاح فى نشاط رياضي معين ، وبناء على ذلك فإن المبدأ الأساسى هو الزيادة التدريجية فى حمل التدريب مع الزيادة فى الاتجاه نحو التخصصية عاماً بعد عام خلال مراحل التدريب طويل المدى ، ويمكن التدرج فى أحمال التدريب وفقاً لما يلي :

١- زيادة عدد جرعات التدريب خلال الدورة التدريبية .

٢- زيادة عدد جرعات التدريب ذات الاتجاه الموحد والتى تؤدي إلى مزيد من التأثير الأعمق على أجهزة الجسم الوظيفية .

٣- زيادة عدد المنافسات الأساسية والتجريبية .

٤- زيادة استخدام الأحمال القصوى للإعداد المهاري والخططى فى شكل المنافسة .

٥- زيادة التدريب على تقبل الأحمال النفسية لمواجهة أحمال التدريب والمنافسة .

ويلخص الجدول التالي نموذج توزيع حمل التدريب خلال مراحل التدريب طويل المدى .

يلاحظ من الجدول التالى اختلاف النسب المئوية لمكونات التدريب حيث تتميز مرحلة بداية الإعداد بزيادة نسبة الإعداد العام وكذلك الإعداد المساعد أكثر من الإعداد الخاص حيث يشكل مجموع كل من الإعداد العام والمساعد حوالي ٩٥٪ بينما تبلغ نسبة الإعداد الخاص ٥٪ ، وعلى العكس من ذلك تبدأ نسبة الإعداد العام والإعداد الخاص فى الانخفاض التدريجي من مرحلة إلى أخرى ، بينما تزداد نسبة الإعداد الخاص من مرحلة إلى أخرى حتى تصل إلى ٦٥٪ فى مرحلة الاحتفاظ بالمستوى .





كما يلاحظ أيضا الزيادة التدريجية فى حجم التدريب السنوي بالساعات والذي يتدرج من ١٠٠ – ٢٥٠ ساعة فى المرحة الأولى حتى يصل إلى ١٢٠٠ – ١٤٠٠ ساعة فى المرحلة النهائية .

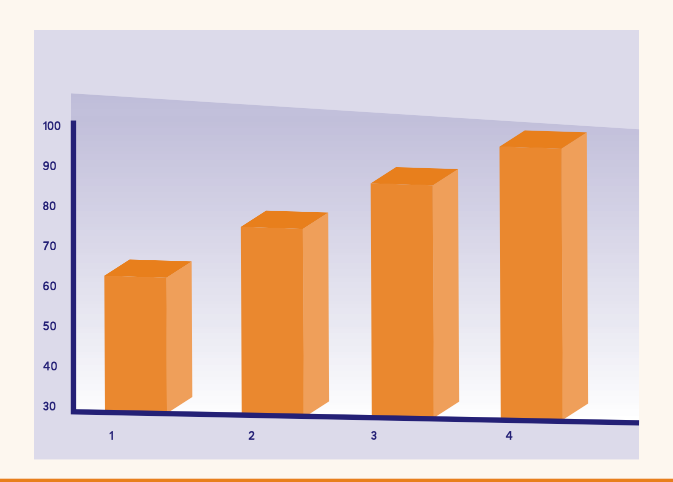
وبالنسبة لتدرج حجم حمل التدريب فيمكن خلال المراحل الأولى أن تتم الزيادة بشكل متوازٍ بين الحجم مع زيادة الشدة .

وعادة ما تتميز المرحلة الأولى والثانية بالزيادة التدريجية لحجم حمل التدريب والذي يمكن أن يصل فى المرحلة الثالثة إلى ٧٠ – ٨٠٪ من الحد الأقصى له ، ويقل معدل زيادة الحجم خلال المراحل التالية مع زيادة شدة الحمل ، وعادة ما تتراوح نسبة الزيادة السنوية لحجم حمل التدريب ما بين ١٥ – ٣٠٪ بينما تزداد شدة الحمل بنسبة ١٠ – ١٥٪ .

وخلال السنوات الأخيرة لوحظ أن بعض الرياضيين يستخدمون نظام التدرج السريع بالوثبات فى أحجام وشدات حمل التدريب ، ، وأكثر هذه الأساليب انتشاراً هو التدرج المستمر خلال المراحل الثلاث الأولى ثم تحدث زيادة سريعة على شكل وثبة خلال المرحلة الرابعة بحيث يتضاعف حمل التدريب مرتين أو أكثر ولكن يشترط أن يأتي توقيت هذه الوثبة أو الزيادة الحادة فى حمل التدريب بشكل يتفق مع خصائص النمو البيولوجي للجسم خلال هذه المرحلة السنية ، وبذلك يتحمل الجسم هذه الزيادة ويستجيب لها بالتكيف الوظيفي المناسب ، وينعكس ذلك على تحقيق أفضل النتائج خلال هذه المرحلة السنية ، غير أن تنفيذ ذلك يجب أن يتم وفقا لعدة متغيرات منها نوع النشاط الرياضي والسن والجنس والخصائص الفردية المميزة للرياضي .

جدول (١٤٢) النسب المئوية لمكونات الإعداد طويل المدى

المراحل	إعداد عام (٪)	إعداد مساعد (٪)	إعداد خاص (٪)	حجم التدريب (ساعة)
مرحلة بداية الإعداد	٥٠	٤٥	٥	١٠٠–٢٥٠
مرحلة الإعداد والتمهيد الأساسي	٣٥	٥٠	١٥	٣٥٠–٥٠٠
مرحلة الإعداد التخصصي	٢٠	٤٠	٤٠	٦٠٠–٨٠٠
مرحلة تحقيق الحد الأقصى	١٥	٢٥	٦٠	٩٠٠–١١٠
مرحلة الاحتفاظ بالمستوى	١٠	٢٥	٦٥	١٢٠٠–١٤٠٠



شكل (٧٠) ديناميكية تطور حجم حمل التدريب خلال مراحل الإعداد طويل المدى

العلاقة بين الانتقاء والإعداد طويل المدى :

تعتبر عملية انتقاء الموهوبين فى المجال الرياضي إحدي العمليات الأساسية ضمن نظام الإعداد الرياضي طويل المدى ، وهي تعتبر ليس مجرد الخطوة الأولى فى اختيار أفضل الناشئين لممارسة نشاط رياضي معين ، والوصول إلى مستويات عليا فى هذا النشاط ، ولكن الانتقاء عملية ديناميكية مستمرة طويلة الأمد تستهدف التنبؤ بالمستقبل الرياضي للناشئ وما يمكن أن يحققه من نتائج ، ولذلك فإن الانتقاء هو عملية مستمرة استمرار الإعداد طويل المدى ذاته .

مراحل الانتقاء :

المرحلة الأولى : (الانتقاء المبدئي) :

تستهدف هذه المرحلة تحديد الحالة الصحية العامة للناشئين والكشف عن المستوى المبدئى للصفات البدنية والخصائص المورفولوجية والوظيفية وسمات الشخصية ، يلى ذلك المرحلة الثانية للانتقاء .

المرحلة الثانية : (الانتقاء الخاص) :

وتستهدف هذه المرحلة انتقاء أفضل الناشئين من بين من نجحوا فى اختبارات المرحلة الأولى وتوجيههم إلى نوع النشاط الذي يتلائم مع إمكانياتهم ، وتتم هذه المرحلة بعد أن يكون الناشئ قد مر بفترة تدريبية طويلة نسبيا ما بين عام إلى أربعة أعوام .





المرحلة الثالثة : (الانتقاء التأهيلي) :

تستهدف هذه المرحلة التأهيلية التحديد الأكثر دقة لخصائص الناشئ وقدرته بعد انتهاء المرحلة الثانية من التدريب وانتقاء الناشئين الأكثر كفاءة لتحقيق المستويات الرياضية العليا .

جدول (١٤٣) خصائص حمل التدريب خلال مراحل الإعداد طويل المدى فى رفع الأثقال

عن : (بادسكوتسكي ب. ا. ، يرماكوف أ. د.)

الخصائص	١٣–١٤ سنة	١٤–١٥ سنة	١٥–١٦ سنة	١٦–١٧ سنة	١٧–١٨ سنة
عدد أيام التدريب	٢٠٠	٢٤٤	٢٧٢	٢٧٢	٢٧٧
عدد جرعات التدريب	٢٠٠	٢٦٠	٣٢٤	٢٦٦	٢٩١
حجم التدريب بعدد الأدوار	١٠٠٠٠	١١٠٠٠	١٢٠٠٠	١٣٠٠٠	١٤٠٠٠–١٥٠٠٠
عدد الرفعات أعلى من ٩٠٪	٣٠٠	٣٣٠	٣٦٠	٣٦٠	٤٢٠
نسبة الشدة	٧٠–٧٥	٧٠–٧٥	٧٠–٧٥	٧٠–٧٥	٧٠–٧٧
عدد المنافسات	٣–٤	٤	٥	٥	٦–٨

جدول (١٤٤) العلاقة بين مراحل الانتقاء ومراحل الإعداد طويل المدى

عن : (بلاتونف ١٩٨٧)

مراحل الانتقاء	الواجبات	مراحل الإعداد طويل المدى
مرحلة البداية	تحديد استعدادات التفوق فى نوع معين من الأنشطة الرياضية	بداية الإعداد
المرحلة المتوسطة	إبراز استعدادات الرياضي وتطورها	التمهيدية الأساسية والتخصصية
المرحلة النهائية	تحديد إمكانات الرياضي لتحقيق المستويات الدولية	المستويات العليا

جدول (١٤٥) الحدود السنية لمراحل الإعداد طويل المدى فى بعض الأنشطة الرياضية

عن : (بلاتونف ١٩٨٧)

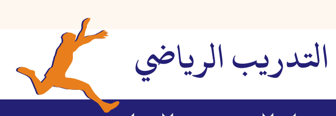
الأنشطة الرياضية	بداية الإعداد		التمهيد الأساسي		الإعداد التخصصي		الحد الأقصى		الاحتفاظ بالمستوى	
	ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث
جري مسافات متوسطة	١٠–١٢	١٠–١٢	١٣–١٥	١٣–١٥	١٦–٢٠	١٦–١٩	٢١–٢٥	٢٠–٢٣	٢٦–٢٩	٢٤–٢٨
جري مسافات طويلة	١١–١٣	–	١٤–١٦	–	١٧–٢٢	–	٢٣–٣٠	–	٣١–٣٥	–
دراجات (مضمار)	١١–١٣	–	١٤–١٦	–	١٧–١٩	–	٢٠–٢٣	–	٢٤–٢٧	–
دراجات (طريق)	١١–١٣	–	١٤–١٦	–	١٧–١٩	–	٢٠–٢٣	–	٢٤–٢٧	–
السباحة (١٠٠–٢٠٠م)	٨–١٠	٨–١٠	١١–١٢	١٠–١٢	١٣–١٨	١٢–١٨	١٩–٢٢	١٧–١٩	٢٣–٢٥	٢٠–٢٢
السباحة (٤٠٠–٨٠٠–١٥٠٠م)	٨–١٠	٨–١٠	١١–١٢	١٠–١٢	١٣–١٦	١٣–١٥	١٧–٢٠	١٦–١٨	٢١–٢٣	١٩–٢٠



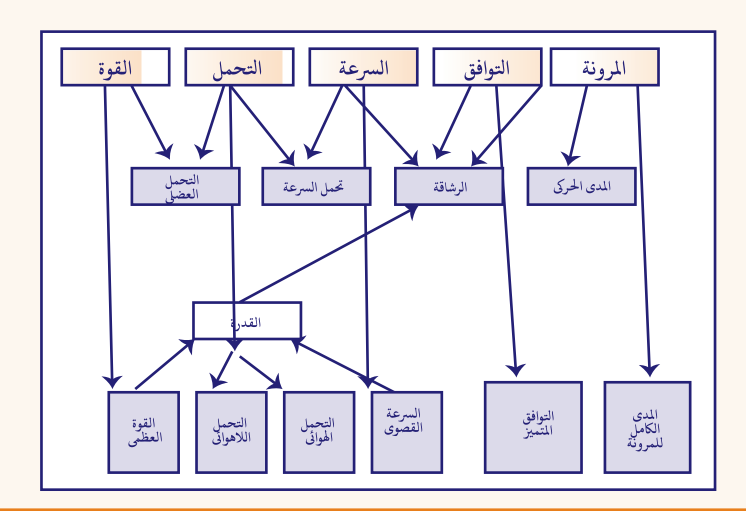
ملخص المراحل الأساسية للإعداد طويل المدى للاعب الكرة

مراحل التدريب	العمر	الأهداف	الإعداد البدني	الإعداد الفني	الإعداد الخططي	الإعداد العقلي
الأساسيات THE FUNdamental	٦ – ٩ سنوات أولاد ٦ – ٨ سنوات بنات	تعليم جميع المهارات الأساسية – تعليم مهارات الكرة من خلال مدخل – مرح – مباريات مصغرة – أداء سليم للجري والوثب والرمي وابجاديات الحركة_المشاركة في انشطة رياضية متنوعة	تنمية بدنية عامة ومرونة – جري وثب – رمي أبجديات الحركة – رتنمية السرعة والقدرة والتحمل من خلال اللعب المرح – تمرينات الكرة الطبية والسويدية ووزن الجسم – رعاية الجسم الاساسية	المهارات الحركية الأساسية: الجري – الوثب – الرمي وأبجديات الحركة –معلومات عن الأدوات الاساسية –إستخدام أحذية وملابس اللعب المناسبة – تعليم المهارات الأساسية للكرة بإستخدام الكرة	التعرف على القوانين الأساسية واخلاقيات الرياضة التعرف على طبيعة المبارة الأساسية واساسيات التحرك – اللعب في مباريات مصغرة ٣×٣– ٥×٥ في مساحة محدودة – تطبيق اساسيات الدفاع والهجوم	الإتجاه الإيجابي نحو الرياضة– الثقة – التركيز – تحقيق إنجازات وإستقبال الرضى التمتع بالمباراة – الفرد واحد من مجموعة
تعلم التدريب LEARNING TO TRAIN PHASE	٩ – ١٢ سنة أولاد ٨ – ١١ سنة بنات	تعليم المهارات الخاصة بكرة القدم وإرتباطها بمهارات الرياضات الأخرى تنمية المهارات الفنية والمباريات٧×٧ – ٩×٩	الإستمرار في تنمية – ابجاديات الحركة الإستمرار في تنمية السرعة – القدرة – والتحمل من خلال اللعب المرح – تمرينات الكرة الطبية والسويدية ووزن الجسم لتنمية القوة – تمرينات الحجل والوثب – التسخين والمطاطية– تقوية العضلات حول مفاصل الكتفين – المرفق العمود الفقري – القدم	تنقية وتهذيب المهارات الأساسية تدريجيا – التركيز على المهارات الخاصة بكرة القدم(التصويب – التمرير – السيطرة على الكرة – الدمج بين المهارات في المباريات	اللعب المعدل والمباريات المصغرة – تطبيق مبادئ لعب المباريات–لعب مباريات ٩×٩ – ٧×٧ – ٥×٥ – ٣×٣ – رعاية خاصة للتمرير والتحرك– تطبيق مبادئ الدفاع والهجوم	مقدمة في الإعداد العقلي – تفهم دور التدريب – المواظبة – الثقة – تحقيق إنجازات وإستقبال (إيجابيات – تحديد الأهداف (قصيرة المدى
التدريب للتدريب TRAINING TO TRAIN	١٢ – ١٦ سنة أولاد ١١ – ١٥ سنة بنات	تثبيت مهارات كرة القدم – تقديم العناصر الساسية للتاكتيك – التركيز على الفترتين الحساستين لقابلية التدريب لتنمية القدرة الهوائية والقوة لدى اللاعبين – مراعاة ان قابلية التدريب لتنمية القدرة الهوائية والقوة ترتبط اكثر بسن البلوغ أي العمر البيولوجي وليس العمر الزمني	التركيز على الإعداد البدني العام والمتوازن – أولوية التدريب أولوية تدريب القوة بعد PHV الهوائي مع بداية قمة سرعة النمو بفترة ١٢ –١٨ شهر (لتقوية PHV بداية قمة سرعة النمو العضلات حول مفاصل الكتفين والمرفقين والجذع والعمود الفقري والقدمين) – تقييم الجهاز العضلي والعظمي خلال قمة PHV سرعة النمو القوام الجيد – تنمية اللياقة الخاصة بكرة القدم (التحمل – السرعة – القوة – المرونة – المهارة) – معرفة كيفية تدريب مختلف مكونات اللياقة البدنية	تدريب مهاري فردي لتقوية نقاط الضعف في أداء المهارات ٠ التمرير – الجري بالكرة – السيطرة على الكرة) – تنمية المهارات تحت ظروف المباريات تنمية المهارات الفنية وربطها بالتكنيك ومركز اللاعب بالنسبة للكرة وللمنافس التمرير إلى المراكز ومستوى عال للسيطرة على الكرة –– تكنيك الجر بالكرة ١×١	المراحل الأولى في الإعداد الخططي – تنفيذ المبادئ الإساسية للعب الفريق المساندة – عرض الكرة – إقاف – للمباراة (Team Shape) (شكل الفريق الكرة – زوايا الإستقبال – التحكم في التمرير اللعب في التدريب مباريات ٤×٤ – ٥×٥ – ٦×٦ – ٧×٧ – اللعب مباريات ١١×١١ – تطبيق مفاهيم –اكثر تقدما في الدفاع والهجوم – اللعب في المراكز المختلفة – كيفية إستخدام الفراغت بفاعلية– تطبيق مفاهيم العمق والإتساع	تحديد الأهداف قصيرة ومتوسطة المدى التدريب العقلي (التدريب وتحسين المهارات – الثقة بالنفس) – التركيز – إستمرارية التعزيز الإيجابي – التحكم الأساسي في القلق – التوازن العقلي والفوز العقلي
التدريب للمنافسة TRAINING TO COMPETE	١٦ – ١٨ سنة للذكور ١٥ – ١٧ سنة للإناث	تنمية اللياقة البدنية الخاصة بالكرة – تنمية المهارات الفردية الخاصة بالمراكز والأداء – تقديم عناصر تاكتيك المباريات الأكثر تقدما – تدريب عال الشدة لمراكز اللعب – أداء مهارات الكرة تحت ظروف – الإهتمام بنمذجة التدريب والمنافسة	إعداد بدني مكثف لمراكز اللعب – تقوية مفاصل الكتف – المرفق – الجذع – العمود الفقري – القدم – نمذجة وصول الكفاءات – Tapering &Peaking اللاعب غلى الفورمة البدنية الفردية ونقاط القوة ونقاط الضعف	البراعة في أداء مهارات كرة القدم والمهارت الخاصة تحت ظروف المنافسة والشدات العالية – المهارات الفردية والنمط الشخصي للاعب – لثبات والسيطرة – التدريب المشابه للمنافسة	لعب جماعي أكثر تقدما وأسس المباراة الكاملة تهيئة مواقف للعب – تطبيق اساليب هجزم متنوعة الأداء الفردي الخاص داخل الفريق – الإنماط والنظم الجديدة للعب – تنمية التصميم على الفوز وتطبيق تكتيك الفوز – القدرة على الربط ما بين وحدات اللاعبين وحركة الفريق بالكرة وبدونها – تنمية القوة الفردية SWAT Analysis داخل إطار الفريق – القدرة على قراءة وتحليل المبارة فهم خطط المنافس ونقاط قوته وضعفه– إعداد خطط ومراكز اللعب – الخاصة – مبادئ الهجوم والدفاع –لتكيف مع مختلف الظروف ملاحظة المنافس والتكيف معه – تفاصيل اللعب ولإستراتييجيات وضوح شكل الفريق والدور داخل الفريق– القدرة على التعامل مع مشكلات التاكتيك – القدرة على قراءة المباراة تخطيط وتقييم المباراة والفرص – اللعب في مباريد تزيد عن ١١×١١	المسؤولية الشخصية والمشاركة في إتخاذ القرار – التركيز على التعلم والحديث الذاتي ومواجهة المعوقات والسلبيات – نظم الإعداد وإعداد ماقبل المنافسة – التخيل (المنافسة – مختلف المواقف – المشكلات الإستراتيجيات – السيطرة على القلق والإسترخاء – التدرج في إسترخاء العضلات – أسس إعادة التركيز
التدريب للفوز TRAINING TO WIN	١٨ سنة للذكور ١٧ سنة للإناث	الحد الأقصى للياقة العامة والخاصة لكرة القدم – المهارات الفردية ومراكز اللعب إكتمال جميع قدرات اللاعب والإستعداد للمباريات الدولية – تميز التدريب بالشدة العالية والحجم الكبير نسبيا مع فترات الراحة	المحافظة والتنمية الممكنة للكفاءات البدنية – تقوية وتثبيت مفاصل الكيف – المرفق – العمود الفري– الجذع– القدم تنمية الإحتياجات الفردية للياقة البدنية – المحافظة على إستمرارية تطوير الكفاءات البدنية	إستكمال وتعزيز وتهذيب المهارات الحركية الخاصة بكرة القدم – آلية الأداء المهاري في التدريب والمباراة ثابت وآلية المهارات الخاصة بكرة القدم	تنمية إستراتيجيات للمنافسة – تكييف نقاط القوة مع الحالات المختلفة – نمذجة جميع المواقف للتدريب عليها مواجهة نقاط ضعف المنافس بنقاط قوة الفريق – وضوح شكل الفريق والأداء الداخلي – زيادة فرص المباريات الدولية – تحليل سوات الفردي وللفريق تكتيكات ناجحة ومتنوعة لطرق الفوز – منوعات في طرق الهجوم والدفاع – تنظيم الفريق داخليا	إستقلالية صناعة القرار القدرة على اللعب الجماعي وروح الفريق والأخذ بالنصيحة تنمية وتحسين وتهذيب المهارات العقلية الفردية– التفكير الخططي والتعامل مع الإستراتيجيات – المدى الكامل للمهارات العقلية
بعد الإعتزال الحياة النشطة RETAINMENT	أي مرحلة سنية	الإحتفاظ باللاعبين لتوجيهم نحو العمل في مجالات التدريب وافدارة الرياضية والبرامج الترويحية	المحافظة على النشاط من خلال المشاركة في كرة القدم – تمرينات التحمل – تمرينات القوة – تمرينات المرونة	المحافظة على الأداء المهاري وتطبيقه في البرامج الترويحية	التاكتيك بهدف اللعب الترويحي	الأداء بدون المنافسة – القدرة على التخلص من الضغوط والتوترات

تناول تيودر بومبا موضوعا مهماً حول العلاقات المتبادلة للصفات البدنية القوة والسرعة والتحمل حيث تعتبر السرعة والقوة والتحمل من أهم الصفات البدنية التى يعتمد عليها مستوى الأداء الرياضي فى أي رياضة تخصصية ، وتختلف طبيعة النسبة المئوية لمتطلبات كل نوع من أنواع الرياضة فى أولوية هذه الصفات الثلاث ، بحيث يكون هناك دائما إحدى الصفات الثلاث هى الصفة الأكثر هيمنة على متطلبات الرياضة التخصصية ويطلق عليها المهيمن الحركي dominant motor ففي العدو مثلا يكون المهيمن الحركي هو صفة السرعة بينما فى سباقات الماراثون يكون المهيمن هو صفة التحمل بينما فى رفع الأثقال يكون المهيمن الحركي هو صفة القوة ، ولكن هذا لا يعني الاستغناء عن الصفتين الآخرتين خلافا للمهيمن الحركي فكل رياضة تعتمد على الصفات البدنية الثلاثة ولكن الاختلاف يكون فى مدى الأولوية أو الأهمية لكل صفة وأفضليتها عن الصفات الأخرى ، وتتطلب معظم الرياضات الوصول إلى قمة الأداء الرياضي فى صفتين على الأقل ، وتلعب العلاقة بين كل من السرعة والقوة والتحمل دورا مهماً فى الوصول إلى قمة الأداء الرياضي ، لذلك فإن الفهم الجيد لهذه العلاقة يساعد المدرب على وضع خطة التدريب لتنمية نوعية الصفات البدنية التى تتطلبها رياضته التخصصية من حيث ارتباط القوة بالتحمل فينتج عن ذلك تحمل القوة أو ارتباط القوة بالسرعة فينتج عن ذلك القوة المميزة بالسرعة أو ارتباط السرعة بالتحمل فينتج عن ذلك تحمل السرعة ، كما أن الرشاقة هى مركب من السرعة والتوافق والمرونة والقدرة نراها فى رياضات مثل الجمباز والمصارعة وكرة القدم والملاكمة والغطس ، وحينما ترتبط الرشاقة بالمرونة تكون نتيجة ذلك اتساع المدى الحركي mobility بما يسمح بتغطية مساحة أكبر من الملعب بسرعة وتوافق ، وقد أوضح تيودور بومبا Tudor O. Bompa هذه العلاقات المتداخلة فيما يلي :



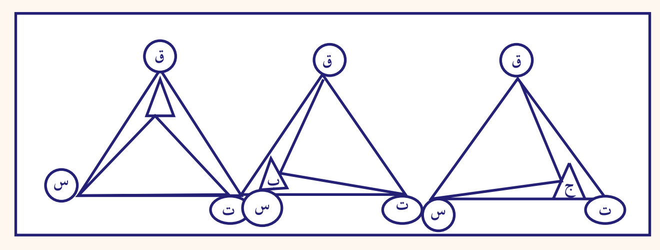




شكل (٧١) العلاقات المتبادلة بين القدرات الحيوية الحركية

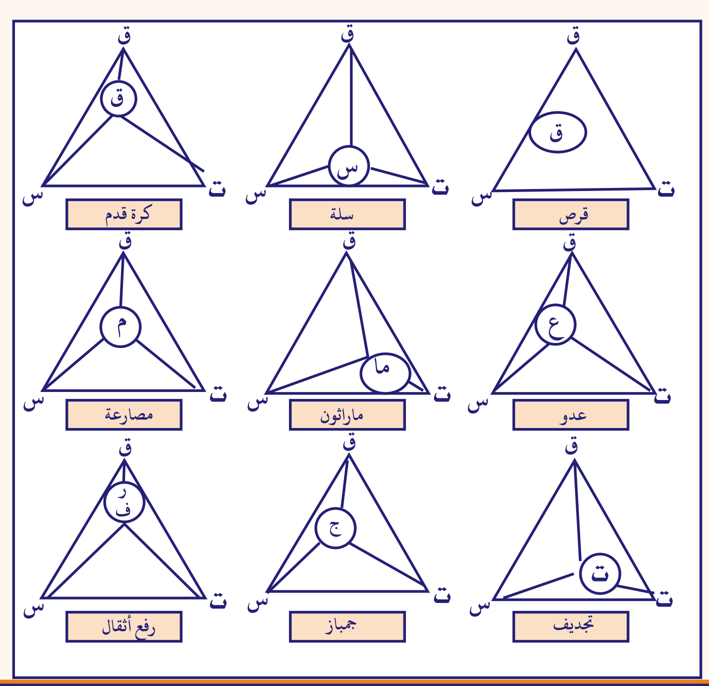
عند تنمية القوة والسرعة والتحمل خلال سنوات التدريب الأولى يجب ملاحظة العلاقات المتبادلة بينهم لتكون أساسا للتنمية الخاصة بمتطلبات الرياضة التخصصية، وفي حالة تدريب رياضي المستويات العليا يجب فهم طبيعة هذه العلاقات فى كل رياضة تخصصية حتى توجه عمليات التنمية بشكل مركب لهذه الصفات البدنية الثلاث تبعا لمدى أولويتها وهيمنتها على طبيعية الرياضة التخصصية.

وكما يتضح من الشكل التالي (شكل) أن العلاقة بين القدرات الحيوية الحركية الثلاثة تتخذ شكل مثلث ثلاثي الأضلاع بحيث أن كل مقدرة حركية تتخذ موقعها على إحدى زوايا المثلث فالسرعة تتخذ الرمز (س) والقوة تتخذ الرمز (ق) والتحمل تتخذ الرمز (ت)، وهناك دائما مقدرة حيوية حركية تكون لها الهيمنة الأساسية التى تتميز بها هذه الرياضة.



شكل (٧٢) العلاقة بين القوة والسرعة والتحمل حيث القوة (ق) والسرعة (س) والتحمل (ت)

أ = القوة مسيطرة ب= السرعة ج = التحمل لمسيطر



شكل (٧٣) العامل الحيوي الحركي المهيمن **dominant biomotor** فى بعض الرياضات

تأثير تدريب القوة على القدرات الحيوية الحركية الأخرى Biomotor Abilities

يجب أن تتم تنمية أي قدرة حيوية حركية بطريقة منهجية ، حيث أن تنمية أي قدرة حيوية حركية تؤثر على القدرات الأخرى سواء بشكل مباشر أو غير مباشر، وقد يكون لتنمية العامل الحيوي الحركي المهيمن تأثيرا إيجابيا ، كما قد يكون لذلك تأثيرا سلبيا وعلى سبيل المثال حينما يقصد المدرب تنمية القوة العضلية فقد يكون لذلك تأثيرا إيجابيا على السرعة والتحمل ومن جهة أخرى فإن برنامج التدريب المصمم لتنمية القوة العظمى فقط قد يكون له تأثيرا سلبيا على التحمل الهوائي وبنفس الطريقة قد يكون لبرنامج تنمية التحمل الهوائي تأثيرا سلبيا على القوة والسرعة ، ونظرا لأن القوة تعتبر صفة بدنية هامة فإنها دائما ما تدرب مع مقدرات أخرى، وهناك بعض الفهم والنظريات الخاطئة التى ترى أن تدريب القوة يؤدي إلى بطء فى الأداء الرياضي ويؤثر سلبيا على التحمل والمرونة ولكن النظريات الحديثة قد رفضت هذه النظريات (Atha, 1984; Dudley & Fleck, 1987; Hickson et aI., 1988; MacDougall et aI., 1987; Micheli, 1988; Nelson et aI., 1990; Sale





et aI., 1990) وأكدت على أن الجمع ما بين تدريب القوة والتحمل ليس له تأثير على تنمية القدرة الهوائية aerobic power أو القوة العضلية ، كما أن برامج تنمية القوة ليس لها خطورة على المرونة وهذا ينطبق على التحمل فى رياضات التحمل مثل التجديف والسباحة والماراثون ولذلك تستخدم البرامج المجمعة لتنمية القوة والتحمل ، ونفس الشئ حقيقة للرياضات التى تتطلب القوة والمرونة . وتعتبر القدرة مصدرا كبيراً لتنمية سرعة الحركة فى رياضات السرعة ، العدو السريع هو أيضا يتميز بالقوة كما أن ارتفاع التسارع وسرعة حركة الأطراف هم نتاج سرعة وقدرة انقباضات ، وفي بعض الحالات الشديدة قد تؤدي الأحمال القصوى إلى تأثير لحظي على السرعة ، وسوف تتأثر السرعة إذا ما تم التدريب عليها بعد أداء جرعات التدريب ذات الأحمال القصوى ولذلك يجب أن تؤدى تدريبات السرعة قبل أداء تدريبات التحمل .

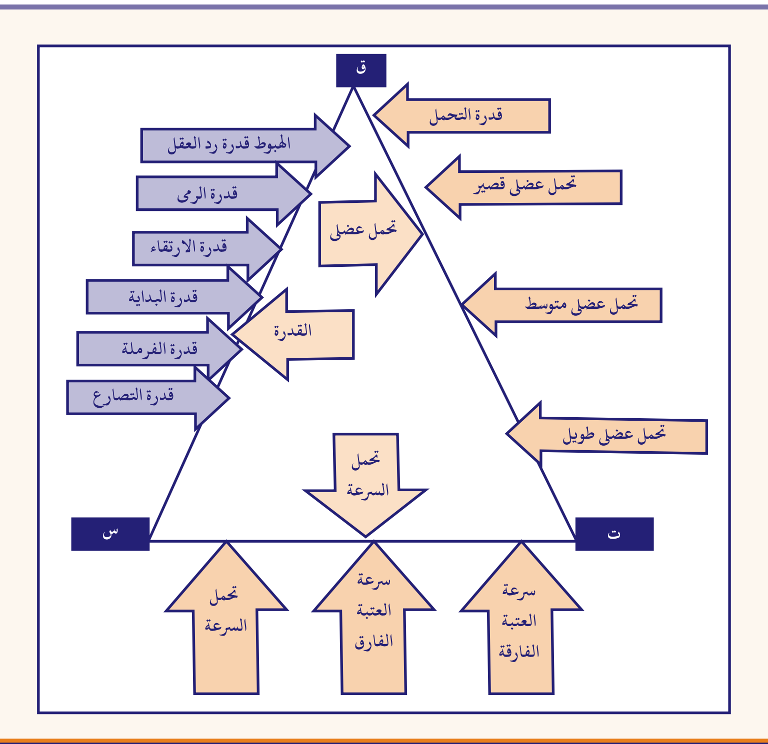
تتميز معظم الحركات بتوفر القوة والسرعة والتحمل معا ويجب النظر إلى القوة كميكانيكيات مطلوبة لأداء المهارات والحركات المطلوبة ، لذلك فالهدف من تنمية القوة ليس فقط لمجرد أن يكون الشخص قويا ولكن الهدف من تنمية القوة هو تحقيق توفير المتطلبات الخاصة بنوع الأداء فى كل رياضة من خلال تنمية القوة الخاصة أو المزج بين القوة والسرعة أو التحمل مما يزيد فى ارتفاع مستوى الأداء الرياضي فالمزج بين القوة والتحمل ينتج عنه التحمل العضلي ، وقد تحتاج الرياضة إلى التحمل العضلي سواء الأداء قصير أو طويل الدوام ويجب التمييز بين متطلبات كل نوع من أنواع الرياضة حتى يمكن تحدبد نوع القوة التى تتطلبها هذه الرياضة .

الحركات الدائرية

الحركات الدائرية هى تلك الرياضات التى تتكون من حركة واحدة تتكرر بصفة مستمرة مثل الجري والمشي والسباحة والدراجات والتجديف .

الحركات غير الدائرية Acyclic movements

هي الحركات غير المتكررة وغير متشابهة مثل بطولات الرمي والجمباز والمصارعة وتنتسب رياضات الحركات غيرالدائرية إلى رياضات القدرة والسرعة ، وهناك الكثير من الرياضات أكثر تركيبا وتتطلب السرعة والقدرة والتحمل مثل كرة السلة والكرة الطائرة والمصارعة وكرة القدم والملاكمة .

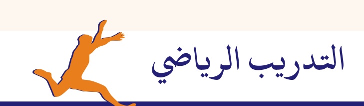


شكل (٧٤) القدرات الحيوية الحركية مشتقات القوة والسرعة والتحمل

يوضح الشكل (٧٤) العلاقات المتشابكة بين مشتقات القوة والسرعة والتحمل فى شكل مثلث ذو ثلاث أضلاع حيث يمثل كل ضلع العلاقة بين قدرتين حركتين فالمحور الأيسر يمثل العلاقة بين القوة والتحمل والمحور الأسفل يوضح العلاقة بين التحمل والسرعة والمحور الأيمن يوضح العلاقة بين السرعة والقوة وسوف نوضح مكونات كل ضلع بداية مع خط سير عقرب الساعة فيما يلي :

محور القوة والتحمل (strength-endurance):

يشمل هذا المحور مدى الارتباط بين القوة (ق) والتحمل (ت) فكلما اقتربنا من القوة على المحور زادت درجة الارتباط بها وقلت درجة الارتباط بالتحمل ، وعلى العكس كلما اقتربنا من التحمل (ت) زادت درجة الارتباط بالتحمل وقلت درجة الارتباط بالقوة وتختلف الرياضات فى درجة متطلباتها من مشتقات الارتباط بين القوة والتحمل وبناء على ذلك يمكن ترتيب مشتقات القوة والتحمل من أعلى إلى أسفل كما يلي:





تحمل القدرة Power-endurance:

يعني التحمل القدرة على مواجهة التعب فإن رياضات القدرة مثل رفع الأثقال أو الوثب أو الرمي تؤدى بأقصى قوة وأقصى سرعة ممكنة وهذا يتطلب قدر من مواجهة التعب (التحمل) لإمكانية الاحتفاظ بالقدرة طوال فترة الأداء أو القدرة على مواجهة التعب (التحمل) عند تكرارا المحاولات كما فى الوثب أو الرمي أو رفع الأثقال أو الضربة الساحقة فى كرة اليد والوثب لضرب الكرة بالرأس خلال المباراة .

التحمل العضلي القصير M-E of short duration:

ويعني القدرة على مواجهة التعب (التحمل) فى الأداء مع الاحتفاظ بالقوة عند أداء الرياضات السريعة والقصيرة المدى ١٠٠ متر سباحة حيث يبدأ السباق بغطسة البداية والسباحة السريعة بحوالي ٢٠ ضربة اعتمادا على القدرة أي القوة المميزة بالسرعة ثم بعد ذلك يحتاج السباح إلى التحمل العضلي القصير لاستكمال مسافة السباق ، وكذلك فى سباق مثل العدو ٤٠٠ متر .

التحمل العضلي المتوسط M-E of medium duration :

ويعني القدرة على مواجهة التعب (التحمل) فى الرياضات التى يتراوح زمن الأداء فيها مابين ٢ - ٥ دقائق مثل العدو فى السباحة ٢٠٠ - ٤٠٠متر وجري المسافات المتوسطة وجولات الملاكمة والمصارعة والسباحة التوقيعية .

التحمل العضلي الطويل M-E of long duration:

ويعني القدرة على مواجهة التعب (التحمل) والقوة فى أداء الرياضات الطويلة الزمن والتي تتطلب عنصر القوة ويتراوح المدى الزمني ما بين ٦ - ١٠ دقائق مثل التجديف ودراجات الطريق وجري المسافات الطويلة .

محور تحمل السرعة Speed-endurance S-E

وهو المحور الذي يمثله الضلع الأسفل من المثلث ويعبر عن القدرة على المحافظة تكرار حركات عالية السرعة لمرات عديدة خلال المباراة ، كما فى كرة القدم وكرة السلة حيث يحتاج اللاعبين إلى التدريب لتنمية وزيادة سعة تحمل السرعة ، أما النوعين

الآخرين من تحمل السرعة فتتغير النسبة المئوية لدمج السرعة والتحمل كلما زادت المسافة ففي الحالة الأولى تتطلب الرياضات التدريب على السرعة فى حدود العتبة الفارقة اللاهوائية anaerobic threshold (٤ مللي مول لاكتيك أو حوالي ١٧٠ ضربة فى الدقيقة) .

وفي الحالة الثانية تتطلب بعض الرياضيات التدريب على السرعة فى مستوى العتبة الفارقة الهوائية (٢ - ٣ مللي مول لاكتيك أو بمعدل القلب ١٢٥ إلى ١٤٠ ضربة فى الدقيقة) .

محور القوة المميزة بالسرعة F-S strength-speed

وهذا هو المحور الثالث فى المثلث حيث يعبر عن القوة المميزة بالسرعة التى تعتبر مطلبا لبعض رياضات القدرة ويعتبر الهبوط Landing ورد فعل القدرة reactive power المكونات الأساسية فى الرياضات مثل الجمباز وكذلك رياضات الفرق ، مثل كرة السلة والكرة الطائرة وكرة القدم ويمكن للتدريب المناسب أن يقي الرياضي من الإصابات ، وكثير من الرياضيين يتدربون على الارتقاء فقط takeoff للوثب دون الإهتمام بالتدريب والتحكم فى الهبوط حيث تلعب العناصر البدنية والقدرة دورا مهماً فى التكنيك للهبوط خاصة للرياضيين النخبة ولذلك يجب التدريب على الهبوط للحفاظ على التوازن واستكمال الأداء الحركي بصورة سريعة كما فى حركات الهبوط فى الجمباز وكرة السلة وكرة القدم .

قدرة الهبوط Landing power

يغفل العديد من المدربين أهمية الهبوط من الوثب ويكون تركيزهم على تقوية الارتقاء فقط بالرغم من الأهمية الكبرى للهبوط حيث تعتمد القدرة المطلوبة للتحكم فى الهبوط على مدى ارتفاع الوثبة ووزن الرياضي وكذلك طريقة الهبوط ما إذا كان الهبوط يؤدى بواسطة امتصاص الصدمة أو بواسطة ثني المفاصل بقوة ، أثبتت الاختبارات أن امتصاص الصدمة فى الهبوط يجعل الرياضي يستخدم مقاومة تعادل ٣ - ٤ أضعاف وزن جسمه أما الهبوط الذي يؤدى بمتطلبات صلابة المفاصل يتطلب قوة مقاومة تعادل ٦ - ٨ أضعاف وزن الرياضي وعلى سبيل المثال أن الرياضي الذي يزن ٦٠ كيلو جرام يحتاج إلى قوة مقاومة تصل إلى ١٨٠ إلى ٢٤٠ كيلوجرام لكي يمتص صدمة الهبوط ونفس الرياضي يحتاج إلى قوة مقاومة ٣٦٠ - ٤٨٠ كيلوجرام عند الهبوط



بطريقة صلابة مفاصل الرجلين « the leg joints stiff » وعندما يكون الهبوط برجل واحدة كما فى الإنزلاق على الجليد figure skating أو الباليه فإنه يحتاج إلى قوة مقاومة تعادل وزن الجسم ٣ – ٤ أضعاف وفي حالة الهبوط بطريقة امتصاص صدمة الهبوط shock -absorbing landing ويحتاج إلى قوة مقاومة تعادل وزنه ٥ – ٧ أضعاف وزنه عند استخدامه طريقة stiff leg joints ويؤدي تدريب القوة إلى تحسين قدرة الهبوط landing power بحيث تصبح أسرع وأكثر اتزانا من استخدام التدريب المهاري ، التدريب الخاص لتدريب القدرة للهبوط يمكن أن يولد توتر أعلى لعضلات الرجلين أفضل من استخدام التمرينات باستخدام مقاومة وزن الجسم ويعني التوتر العضلي العالي تحسن الهبوط بالإضافة إلى إمكانية بناء احتياطي القدرة power reserve من خلال التدريب الخاص بالهبوط خاصة باستخدام تمرينات الانقباض العضلي اللامركزي eccentric training ويساعد احتياطي القدرة فى الهبوط المتزن أكثر من القدرة المطلوبة حيث أنه كلما ارتفع مستوى احتياطي القدرة كلما تحسن الهبوط وكان آمنا.

قدرة رد الفعل Reactive power

هي القدرة على توليد القوة للوثب فور الهبوط مباشرة ومثل هذا النوع من القدرة له أهميته فى المصارعة والملاكمة ولسرعة تغير الاتجاه كما فى كرة القدم وكرة السلة والتنس وتعتمد القوة المطلوبة لقدرة رد الفعل على ارتفاع الوثبة ووزن الرياضي قدرة الرجل وتتطلب قوة تعادل ٦ – ٨ ضعف وزن الجسم وعلى سبيل المثال فإن قدرة رد الفعل من ارتفاع متر من المنصة الثابتة platform تحتاج قدرة رد الفعل تساوي ٨ – ١٠ أضعاف وزن الجسم .

قدرة الرمي Throwing power

تعني تطبيق القوة ضد أداة مثل رمي كرة القدم ورمي الرمح وتتحدد السرعة من خلال مقدار ما يبذل من القوة العضلية فى لحظة الرمي حيث يتغلب الرامي على قوة الجاذبية الأرضية للأداة التى تتناسب مع كتلتها ثم يستمر الرامي فى زيادة سرعة التسارع خلال مدى الحركة حتى يصل إلى أقصى تسارع فى لحظة انطلاق الأداة ، وهنا فإن القوة والسرعة المبذولة تعتمد مباشرة على قوة الانقباض وسرعته فى مواجهة الأداة .

قدرة الارتقاء Takeoff power

قدرة الارتقاء تعتبر عاملا مهماً بالنسبة للمسابقات التى يعتمد الرياضي فيها على دفع الجسم لأعلى نقطة ممكنة سواء كان ذلك لتخطية العارضة كما فى الوثب العالي أو لأعلى ما يمكن لالتقاط الكرة ، ويعتمد ارتفاع الوثبة مباشرة مقدر ما يطبق من القوة ضد الأرض والتغلب على الجاذبية الأرضية وفي معظم الحالات يكون مقدار قوة الارتقاء بما يعادل ضعف وزن الرياضي مرتين وكلما زاد ارتفاع الوثبة كلما زادت قدرة الرجلين .

قدرة البدء Starting power

لها أهميتها فى الرياضات التى تتطلب سرعة عالية لقطع مسافة قصيرة فى أقصر وقت ممكن وتعتمد على قدرة الرياضي على الوصول إلى اقصى قوة فى بداية الانقباض العضلي لإنتاج سرعة عالية فى البداية ، ويعتمد البدء السريع سواء كان من الوضع المنخفض أو وضع موقف اللعب كما فى كرة القدم على رد الفعل والقدرة التى يمكن للرياضي أن يطلقها .

قدرة التسارع Accelerating power

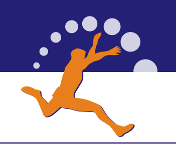
ترجع إلى سرعة مرحلة لمس القدم للإرض فى أقل وقت ممكن للرياضي للوصول إلى التسارع ، حيث تعتمد سرعة العدو على القدرة وسرعة انقباض العضلات للوصول بحركات الرجلين إلى أعلى معدل للخطوات وأقصر زمن اتصال للقدم بالأرض وأقصى قوة لانقباض الرجل لدفع الأرض ، وتعتمد سعة التسارع على قوة كل من الذراعين والرجلين .

قدرة الفرملة Decelerating power

لها أهميتها فى الرياضات مثل كرة القدم وكرة السلة حيث يجري الرياضي بسرعة ويغير الاتجاه بسرعة وبذلك فإن هذا الرياضي يسرع ثم يتفجر لحظة التسارع وتغيير الاتجاه، تتغير مواقف اللعب فجأة مما يضطر اللاعب إلى تغيير الاتجاه بأقل سرعة ثم يعود للتسارع مرة أخرى فى اتجاه آخر .

ويتطلب التسارع والفرملة قوة كبيرة للمجموعات العضلية للرجلين والكتفين حيث تعمل نفس العضلات فى كلا الحالتين سواء التسارع أو الفرملة (العضلة ذات





الأربع رؤوس الفخذية quadriceps والعضلات الخلفية للفخذ hamstrings وعضلات خلف الساق calves) ويجب تدريب قدرة الفرملة لتحسين القدرة على الفرملة بسرعة والتحرك فى اتجاه آخر .

جدول (١٤٦) دوام فترة اتصال القدم بالأرض وزمن انقباض بسط الرجل فى بعض الرياضات

(بالملي ثانية) عن تيدور بومبا Tudor O. Bompa

الرياضات	فترة الدوام بالمللي ثانية
١٠٠ متر عدو	١٠٠ – ٢٠٠
الارتقاء فى الوثب الطويل	١٥٠ – ١٨٠
الارتقاء فى الوثب العالي	١٥٠ – ١٨٠
الوثبة فى الجمباز	١٠٠ – ١٢٠
بسط الرجل فى كمال الأجسام	٦٠٠

جدول (١٤٧) القوة العضلية الخاصة التى تتطلبها بعض الرياضات

الرياضة	نوع القوة	الرياضة	نوع القوة
ألعاب القوى		الجمباز	قدرة رد الفعل Reactive power قدرة الارتقاء Takeoff power قدرة الهبوط Landing power
العدو	قدرة رد الفعل Reactive power قدرة التسارع Accelerating power تحمل القدرة Power -endurance	كرة اليد	قدرة الرمي Throwing power قدرة التسارع Accelerating power قدرة الفرملة Decelerating power
جري المسافات المتوسطة	قدرة التسارع Accelerating power التحمل العضلي المتوسط M-E of short duration التحمل العضلي الطويل	الجمباز الإيقاعي	قدرة رد الفعل Reactive power قدرة الارتقاء Takeoff power التحمل العضلي المتوسط M-E of short duration

الوثب الطويل الوثب الثلاثي	قدرة التسارع Accelerating power Takeoff power قدرة الارتقاء Reactive power قدرة رد الفعل	التجديف	التحمل العضلي المتوسط M-E of short duration التحمل العضلي الطويل M-E of long duration Starting power قدرة البدء
الوثب العالي	Takeoff power قدرة الارتقاء Reactive power قدرة رد الفعل	الشراع الرماية	التحمل العضلي الطويل M-E of long duration Power-endurance تحمل القدرة
الرمي	Throwing power قدرة الرمي Reactive power قدرة رد الفعل	كرة القدم خط الظهر	power Reactive قدرة رد الفعل Accelerating power قدرة التسارع Decelerating power قدرة الفرملة
بيسبول	Throwing power قدرة الرمي قدرة التسارع Accelerating power	خط الوسط	Accelerating power قدرة التسارع Decelerating power قدرة الفرملة التحمل العضلي المتوسط M-E of medium duration
كرة السلة	Takeoff power قدرة الارتقاء تحمل القدرة Power-endurance قدرة التسارع Accelerating power قدرة الفرملة Decelerating power	خط الهجوم	Accelerating power قدرة التسارع Decelerating power قدرة الفرملة power Reactive قدرة رد الفعل
الملاكمة	تحمل القدرة Power-endurance Reactive power قدرة رد الفعل التحمل العضلي المتوسط M-E of medium duration التحمل العضلي الطويل M-E of long duration	الأسكواش	power Reactive قدرة رد الفعل Power-endurance تحمل القدرة
الراكيت	Throwing power قدرة الرمي قدرة التسارع Accelerating power	السباحة السرعة	Starting power قدرة البدء Accelerating power قدرة التسارع التحمل العضلي المتوسط M-E of short duration





الدراجات		مسافات متوسطة	التحمل العضلي المتوسط M-E of short duration تحمل القدرة Power-endurance
٢٠٠ متر مضمار	قدرة التسارع Accelerating power قدرة رد الفعل Reactive power	مسافات طويلة	التحمل العضلي الطويل M-E of long duration
٤٠٠٠ متر تتابع	التحمل العضلي المتوسط M-E of short duration قدرة التسارع Accelerating power	السباحة التوقيعية	التحمل العضلي المتوسط M-E of short duration تحمل القدرة Power-endurance
سباق الطريق	التحمل العضلي المتوسط M-E of short duration	التنس	تحمل القدرة Power-endurance قدرة رد الفعل power Reactive قدرة التسارع Accelerating power قدرة الفرملة Decelerating power
الغطس	قدرة الارتقاء Takeoff power قدرة رد الفعل power Reactive	الكرة الطائرة	قدرة رد الفعل power Reactive تحمل القدرة Power-endurance قدرة الرمي Throwing power
السلاح	قدرة الارتقاء Takeoff power تحمل القدرة Power-endurance	كرة الماء	التحمل العضلي المتوسط M-E of short duration قدرة التسارع Accelerating power قدرة الرمي Throwing power
الهوكي	قدرة التسارع Accelerating power قدرة الفرملة Decelerating power التحمل العضلي المتوسط M-E of short duration	المصارعة	تحمل القدرة Power-endurance قدرة رد الفعل power Reactive التحمل العضلي المتوسط M-E of short duration

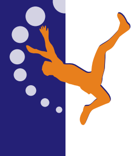
جدول (١٤٨) خصائص التدريب للأعمار المختلفة

المكونات	٦-٨ سنوات	٩ – ١٠ سنوات	١١ – ١٢ سنة	١٣ – ١٤ سنة	١٥ – ١٨ سنة
عدد مرات التدريب السبوعي	٣- ٤ مرات		٥ أيام	بدء التدريب مرتين فى اليوم ٦ أيام فى الأسبوع	٦ أيام فى الأسبوع
زمن جرعة التدريب	٤٥ ق إلى ساعة		١,٥ – ٢ ساعة	٢ – ٢,٥ ساعة	
زمن التدريب الأسبوعي	٣- ٥ ساعة	٥ – ٧ ساعة	٧- ١٠ ساعة		
خصائص التدريب	التركيز على المتعة إتقان ميكانيكية الأداء التدريب الأرضي يركز على المطاطة المعتدلة وتمرينات المقاومة بالأحبال المطاط أو تمرينات Calisthenics ,Swim Benches تنفذ مسابقات كل بضعة أسابيع وتكون المسابقات لمسافات قصيرة	نفس خصائص ٦ –٨ سنوات ولكن مع بعض الجدية زيادة حجم التدريب وتدريب مرتين فى الأسبوع مثل تدريب الكبار أداء مجموعات لسباحة مسافات طويلة كتحدي بدني وعقلي مع تشجيع المدرب لاستكمال المسافة	تدريب أكثر شدة وأكثر جدية يشبه تدريب الكبار ولكنه أقصر مسافة وأقل حجم الحفاظ على عنصر المتعة من التدريب لمواجهة التحديات التى يختارها المدرب بكل دقة بحيث تكون ليست بعيدة جدا ولا قريبة يسهل تحقيقها التوازن بين دافعية الندريب مع الاسترخاء الأسبوعي والمرح والألعاب يعتمد نجاح السباحين والمدرب على المنافسة فى بذل الجهد أكثر من تحقيق الإنجازات فترة راحة سنوية ٢-٣ أسبوع يزيد عدد المنافسات ولكن تكون لفترة واحدة صباحية أو مسائية التدريب الرضي مثل المرحلة السابقة	تنفيذ كل ما جاء فى مرحلة ١١ – ١٢ سنة وأكثر حجم وشدة التدريب مثل الكبار فى كل جرعة ولكن بعدد أقل من الجرعات الأسبوعية ٢- ٣ أسبوع راحة بين الموسم الصيفي والموسم الشتوى بعض السباحين وخاصة البنات يمكن أن يحققن مستويات بطولات محلية وعالمية مثل هؤلاء يفضل تدريبهم مع الكبار	تدريب عادي مثل الكبار ولكن هذا لا يعني أنهم يجب أن يتدربوا ٦ أيام فى الأسبوع بواقع مرتين فى اليوم ولمدة ١١ شهر فى السنة على المدرب أن يقرر من واقع خبرته فى التعامل مع السباح حجم التدريب إلى يمكن أن ينفذه

جدول (١٤٩) أحجام التدريب للأعمار المختلفة

المكونات	٦-٨ سنوات	٩ – ١٠ سنوات	١١ – ١٢ سنة	١٣ – ١٤ سنة	١٥ – ١٨ سنة
EN1	١٥٠٠ – ٢٠٠٠	٣٠٠٠ – ٥٠٠٠	٦٠٠٠ – ٨٠٠٠	٨٠٠٠ – ١٢٠٠٠	
EN2	١٠٠٠ – ٢٠٠٠	٢٠٠٠ – ٣٠٠٠	٤٠٠٠ – ٦٠٠٠	٦٠٠٠ – ٩٠٠٠	
EN3	٤٠٠ – ٨٠٠	١٠٠٠ – ٢٠٠٠	٢٠٠٠ – ٣٠٠٠	٢٠٠٠ – ٣٠٠٠	
المجموع	٢٩٠٠ – ٤٨٠٠	٦٠٠٠ – ١٠٠٠٠	١٢٠٠٠ – ١٧٠٠٠	١٦٠٠٠ – ٢٣٠٠٠	





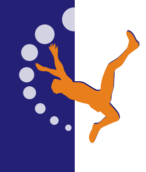
ملخص المراحل الأساسية للإعداد طويل المدى للاعب الكرة

مراحل التدريب	العمر	الأهداف	الإعداد البدني	الإعداد الفني	الإعداد الخططي	الإعداد العقلي
الأساسيات THE FUN damental	6 – 9 سنوات أولاد 6 – 8 سنوات بنات	تعليم جميع المهارات الأساسية تعليم مهارات الكرة من خلال مدخل مرح مباريات مصغرة أداء سليم للجري والوثب والرمي وابجاديات الحركة المشاركة فى أنشطة رياضية متنوعة	تنمية بدنية عامة ومرونة جري وثب رمي أبجديات الحركة تنمية السرعة والقدرة والتحمل من خلال اللعب المرح تمرينات الكرة الطبية والسويدية ووزن الجسم رعاية الجسم الأساسية	المهارات الحركية الأساسية: الجري – الوثب – الرمي وأبجديات الحركة معلومات عن الأدوات الأساسية استخدام أحذية وملابس اللعب المناسبة تعليم المهارات الأساسية للكرة باستخدام الكرة	التعرف على القوانين الأساسية واخلاقيات الرياضة التعرف على طبيعة المبارة الأساسية وأساسيات التحرك اللعب فى مباريات مصغرة 3x3-5x5 فى مساحة محدودة تطبيق أساسيات الدفاع والهجوم	الاتجاه الإيجابي نحو الرياضة الثقة – التركيز تحقيق إنجازات وإستقبال الرضى التمتع بالمباراة الفرد واحد من مجموعة
تعلم التدريب LEARNING TO TRAIN PHASE	9 -12 سنة أولاد 8 – 11 سنة بنات	تعليم المهارات الخاصة بكرة القدم وارتباطها بمهارات الرياضات الأخرى تنمية المهارات الفنية والمباريات7x7 – 9x9	الاستمرار فى تنمية ابجاديات الحركة الاستمرار فى تنمية السرعة – القدرة – والتحمل من خلال اللعب المرح تمرينات الكرة الطبية والسويدية ووزن الجسم لتنمية القوة تمرينات الحجل والوثب التسخين والمطاطية تقوية العضلات حول مفاصل الكتفين – المرفق الظهر – القدم	تنقية وتهذيب المهارات الأساسية تدريجيا التركيز على المهارات الخاصة بكرة القدم(التصويب – التمرير – السيطرة على الكرة – الدمج بين المهارات فى المباريات	اللعب المعدل والمباريات المصغرة تطبيق مبادئ لعب المباريات لعب مبارياتx9 9 – 3x3 – 5x5 – 7x7 رعاية خاصة للتمرير والتحراك تطبيق مبادئ الدفاع والهجوم	مقدمة فى الإعداد العقلي تفهم دور التدريب – المواظبة الثقة تحقيق انجازات وإستقبال إيجابيات تحديد الأهداف (قصيرة المدى)

ملخص المراحل الأساسية للإعداد طويل المدى للاعب الكرة

مراحل التدريب	العمر	الأهداف	الإعداد البدني	الإعداد الفني	الإعداد الخططي	الإعداد العقلي
التدريب للتدريب TRAINING TO TRAIN	12 – 16 سنة أولاد 11 – 15 سنة بنات	تثبيت مهارات كرة القدم تقديم العناصر الساسية للتاكتيك التركيز على الفترتين الحساستين لقابلية التدريب لتنمية القدرة الهوائية والقوة لدى اللاعبين مراعاة أن قابلية التدريب لتنمية القدرة الهوائية والقوة ترتبط أكثر بسن البلوغ أي العمر البيولوجي وليس العمر الزمني	التركيز على الإعداد البدني العام والمتوازن أولوية التدريب الهوائي مع بداية قمة سرعة النمو PHV أولوية تدريب القوة بعد بداية قمة سرعة النمو PHV بفترة 12 -18 شهر (لتقوية العضلات حول مفاصل الكتفين والمرفقين والجذع والظهر والقدمين) تقييم الجهاز العضلي والعظمي خلال قمة سرعة النمو PHV القوام الجيد تنمية اللياقة الخاصة بكرة القدم (التحمل – السرعة – القوة – المرونة – المهارة) معرفة كيفية تدريب مختلف مكونات اللياقة البدنية	تدريب مهاري فردي لتقوية نقاط الضعف فى أداء المهارات0التمرير – الجري بالكرة – السيطرة على الكرة) تنمية المهارات تحت ظروف المباريات تنمية المهارات الفنية وربطها بالتكنيك مكز اللاعب بالنسبة للكرة وللمنافس التمرير إلى المراكز ومستوى عال للسيطرة على الكرة تكنيك الجر بالكرة 1×1	المراحل الأولى فى الإعداد الخططي تنفيذ المبادئ الإساسية للعب الفريق للمباراة (شكل الفريق Team)Shape المساندة – عرض الكرة – إقاف الكرة – زوايا الإستقبال – التحكم فى التمرير اللعب فى التدريب مباريات4×4–5×5– 6×6 –7×7 اللعب مباريات11×11 تطبيق مفاهيم أكثر تقدما فى الدفاع والهجوم اللعب فى المراكز المختلفة كيفية استخدام الفراغات بفاعلية تطبيق مفاهيم العمق والإتساع	تحديد الأهداف قصيرة ومتوسطة المدى التدريب العقلي (التدريب وتحسين المهارات – الثقة بالنفس) التركيز استمرارية التعزيز الإيجابي التحكم الأساسي فى القلق التوازن العقلي والفوز العقلي





ملخص المراحل الأساسية للإعداد طويل المدى للاعب الكرة

مراحل التدريب	العمر	الأهداف	الإعداد البدني	الإعداد الفني	الإعداد الخططي	الإعداد العقلي
التدريب للفوز TRAINING TO WIN	18 سنة للذكور 17 سنة للإناث	الحد القصى للياقة العامة والخاصة لكرة القدم المهارات الفردية ومراكز اللعب إكتما جميع قدرات اللاعب والاستعداد للمباريات الدولية تميز التدريب بالشدة العالية والحجم الكبير نسبيا مع فترات الراحة			تنمية إستراتيجيات للمنافسة تكييف نقاط القوة مع الحالات المختلفة نمذجة جميع المواقف للتدريب عليها مواجهة نقاط ضعف المنافس بنقاط قوة الفريق وضوح شكل الفريق والأداء الداخلي زيادة فرص المباريات الدولية تحليل سوات الفردي وللفريق تكتيكات ناجحة ومتنوعة لطرق الفوز منوعات فى طرق الهجوم والدفاع تنظيم الفريق داخليا	
بعد الاعتزال الحياة النشطة RETAINMENT	أي مرحلة سنية					

ملخص المراحل الأساسية للإعداد طويل المدى للاعب الكرة

مراحل التدريب	العمر	الأهداف	الإعداد البدني	الإعداد الفني	الإعداد الخططي	الإعداد العقلي
التدريب للتدريب TRAINING TO TRAIN	12 – 16 سنة أولاد 11 – 15 سنة بنات	تثبيت مهارات كرة القدم تقديم العناصر الساسية للتاكتيك التركيز على الفترتين الحساستين لقابلية التدريب لتنمية القدرة الهوائية والقوة لدى اللاعبين مراعاة أن قابلية التدريب لتنمية القدرة الهوائية والقوة ترتبط أكثر بسن البلوغ أي العمر البيولوجي وليس العمر الزمني	التركيز على الإعداد البدني العام والمتوازن أولوية التدريب الهوائي مع بداية قمة سرعة النمو PHV أولوية تدريب القوة بعد بداية قمة سرعة النمو PHV بفترة 12 -18 شهر (لتقوية العضلات حول مفاصل الكتفين والمرفقين والجذع والظهر والقدمين) تقييم الجهاز العضلي والعظمي خلال قمة سرعة النمو PHV القوام الجيد تنمية اللياقة الخاصة بكرة القدم (التحمل – السرعة – القوة – المرونة – المهارة) معرفة كيفية تدريب مختلف مكونات اللياقة البدنية	تدريب مهاري فردي لتقوية نقاط الضعف فى أداء المهارات0التمرير – الجري بالكرة – السيطرة على الكرة) تنمية المهارات تحت ظروف المباريات تنمية المهارات الفنية وربطها بالتكنيك مكز اللاعب بالنسبة للكرة وللمنافس التمرير إلى المراكز ومستوى عال للسيطرة على الكرة تكنيك الجر بالكرة 1×1	المراحل الأولى فى الإعداد الخططي تنفيذ المبادئ الإساسية للعب الفريق للمباراة (شكل الفريق Team Shape) المساندة – عرض الكرة – إقاف الكرة – زوايا الإستقبال – التحكم فى التمرير اللعب فى التدريب مباريات4×4–5×5–6×6–7×7 اللعب مباريات11×11 تطبيق مفاهيم أكثر تقدما فى الدفاع والهجوم اللعب فى المراكز المختلفة كيفية استخدام الفراغت بفاعلية تطبيق مفاهيم العمق والإتساع	تحديد الأهداف قصيرة ومتوسطة المدى التدريب العقلي (التدريب وتحسين المهارات – الثقة بالنفس) التركيز استمرارية التعزيز الإيجابي التحكم الأساسي فى القلق التوازن العقلي والفوز العقلي





جدول (١٥٠) مواصفات توزيع طرق التدريب على مدار الموسم التدريبي

طرق التدريب	الفترة	النسبة والتوزيع	عدد الجرعات	اعتبارات
EN1	أول ٨ – ١٢ أسبوع	٦٠٪ –٧٠٪ ثم ينخفض إلى ٥٠٪ – ٦٠٪ لتزداد نسبة EN3 – EN2		
EN2		يتبع كل مجموعة أو مجموعتين ١ – ١,٥ يوم لتعويض الجليكوجين	عند التدريب ١٢ جرعة في الأسبوع توزع بواقع ٤ – ٥ جرعة وبالنسبة لمن يتدرب مرة واحدة في اليوم توزع ٣ –٤ جرعات	تؤدى مجموعة اختبارية كل ٢ – ٤ أسبوع
EN3	جميع مراحل الموسم ولكن لا يتم التركيز الرئيسي إلا بعد أن يعد السباح جيدا باستخدام EN2 – EN3 تقل الكمية قبل taper بفترة ٣– ٤ أسبوع	يتبع كل مجموعة أو مجموعتين ١– ١,٥ أو ٣ أيام تدريب أسهل	جرعة واحدة أو جرعتين في الأسبوع يمكن أن يؤدي السباح مجموعات قصيرة في آخر تكرارات – EN2 EN3 عدة مرات خلال الأسبوع	يلاحظ عدد مجموعات EN2 ,SP1 حيث هناك تشابه في التأثير
SP1	يحدث التكيف بسرعة خلال ٤ – ٦ أسبوع – لذلك يكون التركيز الأساسي خلال الفترة ٤ – ٦ أسبوع قبل Taper	٢–٣ يوم استشفاء	لسباحي السرعة مجموعة صغيرة كل أسبوع في بداية الموسم ١– ٢ مجموعة في منتصف الموسم ولكن لفترة ٤ – ٦ أسبوع	لا يتم التدريب خلال هذه الفترة استخدام EN2 EN3 أو تنظيم سرعة السباق تستخدم EN1، SP2
SP2	على مدار الموسم منذ البداية	مجموعات يوميا ولكن الأفضل ٣ – ٤ مرات في الأسبوع عند التدريب مرة يوميا يمكن استخدام المجموعات يوميا وعند التدريب مرتين في اليوم يمكن الاستخدام معظم الأيام		تستخدم السباحة التخصصية
SP3	على مدار الموسم منذ البداية			

جدول (١٥١) مواصفات مكونات حمل التدريب على مدار الموسم التدريبي

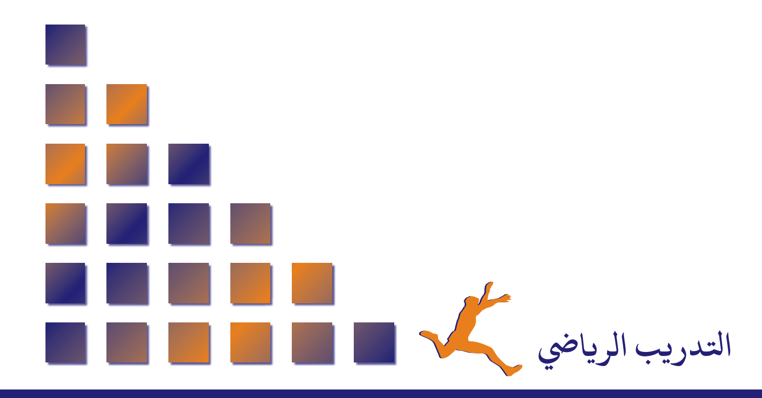
طرق التدريب	Set Length طول المجموعة	Rest Interval الراحة البينية	Repeat Distance المسافات المكررة	Training Speed سرعة التدريب
EN1	٦٠٠ م أو ٨ ق - الحد الأدنى ٢٠٠٠ م وزمن ١٥ ق	٥ – ١٠ ث للتكرارات القصيرة ١٠ – ٢٠ ث للتكرارات المتوسطة ٢٠ – ٦٠ ث للتكرارت الطويلة	أي مسافات ويوصى بتكرارات ٢٠٠ م وزمن ٢ ق أو أطول	معدل النبض ١٢٠ – ١٥٠ (أقل من الفصى ٣٠ –٦٠ نبضة) ١٢– ١٤ /٢٠
EN2	٥٠٠ م أو ٦ ق مسافة ٢٠٠٠ إلى ٤٠٠٠ م أو مجموعات ٢٠ – ٤٥ ق	٥ – ١٠ ث للتكرارات القصيرة ١٠ – ٢٠ ث للتكرارات المتوسطة ٢٠ – ٦٠ ث للتكرارت الطويلة	أي مسافات ويوصى بتكرارات ٢٠٠ م وزمن ٢ ق أو أطول	معدل نبض أقل من الأقصى ١٠ – ١٢ نبضة ١٥–١٦/٢٠
EN3	٥٠٠ م أو ٦ ق مسافة ١,٢٠٠ إلى ٢٠٠٠ م أو ١٥ إلى ٢٠ ق	٥ – ٣٠ ث للتكرارات القصيرة ١٥ – ٦٠ ث للتكرارات المتوسطة ٣٠ ث – ٢ ق للتكرارت الطويلة	أي مسافات أطول من ٢٠٠٠ م	أقصى معدل للنبض ١٨ – ٢٠ /٢٠
SP1	مسافات ٣٠٠ – ١٢٠٠ م – أفضل مسافة للسرعة ٤٠٠ – ٨٠٠ م وللمتوسطة أطول .	٣–١٠ ق لزيادة اللاكتيك ١٥ ث – ٢ ق للمعتدل ٥ –٣٠ المرتبطة بمسافة السباق	١٠٠ إلى ٢٠٠ م ٢٥ – ١٠٠ م للسرعة ٢٠٠ ٥٠٠ م للمتوسطة والطويلة	أسرع من كل الطرق السابقة
SP2	٣٠٠ – ٦٠٠ م	١– ٣ ق لمسافة ٢٥ م ٣– ٥ ق لمسافة ٥٠ م	٢٥ – ٥٠ م	١– ٢ ثانية من أفضل ٢٥ ٢ – ٣ ث من أفضل ٥٠ م
SP3	٥٠ إلى ٣٠٠ م طول المجموعة ٣– ٦ مجموعات فى جرعة التدريب الواحدة	٤٥ ث إلى ٢ ق ٢ – ٣ ق بين المجموعات	١٠ – ١٢,٥ م ٤ – ٨ دورة ساحة أرضي ٤– ١٢ تكرار لى الأجهزة ٣– ٦ مجموعة	الحد الأقصى معدل الشدات أعلى منه فى ٥٠ م



الباب الثامن

التدريب الرياضى مع اختلاف الظروف البيئية

- التدريب فى الجو الحار
- التدريب فى المرتفعات
- الإيقاعات الحيوية والساعة البيولوجية
- تلوث الهواء
- المنشطات
- الغذاء والنشاط البدنى



التدريب في الجو الحار

تأثير درجة حرارة ورطوبة الهواء على كفاءة الأداء الرياضية

سوائل الجسم

- يفقد الجسم ٢ لتر عرق / ساعة .
- بعد سباق الماراثون يفقد الجسم ٧-٨ ٪ من وزنه ماء .
- يحتاج الرياضي فترة ١-٢ يوم لتعويض نقص الماء .

خطورة نقص الوزن على حساب الماء:

- ١٪ عطش – تغير الحرارة – بداية تأثر الأداء .
- ٢-٣٪ مزيد مما سبق .
- ٤٪ انخفاض مستوى الأداء بنسبة ٢٠-٣٠ ٪ .
- ٥٪ شعور بالصداع والنرفزة والشعور بالتعب .
- ٦٪ شعور بالضعف وفقد حاد لتنظيم الحرارة .
- ٧٪ ضعف شديد وتوقف التدريب .
- ١٢,٩٪ تحدث الوفاة .
- أداء النشاط البدنى يؤدى إلى إعادة توزيع الدم ويقل تكوين البول لنقص الدم عن الكلى.
- تقوم الغدد العرقية مؤقتاً بتعويض عمل الكلى بخروج العرق لتلطيف درجة الجسم والتخلص من الحرارة الزائدة .
- يحافظ الجسم دائماً على ثبات الحرارة .
- يحافظ الجسم دائماً على ثبات السوائل .





توازن الماء

دخول : عن طريق الشرب والتمثيل الغذائى .

خروج : عن طريق العرق التنفس – البول .

توازن الحرارة

- اكتساب : تمثيل غذائى – بيئة محيطة .
- فقد : تيارات حمل بخر – توصيل – إشعاع .

اختلال التوازن أثناء الرياضة

- طاقة زائدة تمثيل غذائى بيئة .
- زيادة خروج الماء عن طريق العرق والتنفس .

تنظيم الحرارة

- تغير سريان الدم .
- التحكم فى إخراج العرق .
- يفقد الجسم ٧٠٪ من الحرارة عن طريق البخر .
- كل لتر عرق = ٥٨٠ سعر .

إنتاج الحرارة فى الجسم فى الراحة وفى الجهد

فى الراحة :

- ١,٢٥ – ١,٥٠ سعر /ق فى الراحة تصل فى الجهد إلى ١٥ سعر / ق .
- حوالى ٧٥ سعر فى الساعة تصل فى الجهد إلى ١٥٠٠ سعر / ساعة .

فى الجهد:

- تتضاعف الطاقة ١٠–٢٠ مرة حوالى ٨٠٪ منها حرارة .
- متسابقى الجرى ١٥٠٠ سعر / ساعة .

- تضيف الشمس ١٥٠ سعر / ساعة .
- إذا لم يتخلص الجسم من الحرارة الزائدة .
- ترتفع درجة الحرارة درجة كل ٥-٨ دقائق .
- كثرة الأخطاء .
- إنهاك وتعب .
- إصابات الحرارة .
- الوفاة .

جدول (١٥٢) إصابات الحرارة

الإصابة	الأسباب	الأعراض والتشخيص	العلاج	الوقاية
التقلصات العضلية Heart Cramps	* عمل شديد فى الحرارة. * عرق غزير لمدة طويلة. * عدم كفاية تناول الملح	* انخفاض الصوديوم والكلوريد فى السيرم * خلجات عضلية، تقلصات، Spasms فى الذراعين والرجلين والبطن * عادة بعد الظهر	* فى الحالات الحرجة الحقن بمحلول ملحى ٥٠٠ مل * فى الحالات السهلة تناول محلول ملحى * راحة فى مكان بادر * تأخير التواجد فى الحرارة ٤٨٢٤ ساعة	* التأكد من الأقلمة * زيادة ملح الطعام * تناول مشروب به صوديوم
الإجهاد الناتج عن استهلاك الماء	* عرق غزير لمدة طويلة. * عدم كفاية تناول الماء	* نقص العرق مع نقص الوزن * زيادة حرارة الجلد والجلد . * جفاف اللسان * زيادة العطش * تركيز البول	* راحة فى الفراش * تعويض السوائل ٦-٨ لتر/يوم * تسجيل الوزن والحرارة	* راحة كافية * توفير ماء كافى
الإجهاد الناتج عن نقص الأملاح	* عرق غزير لمدة طويلة * عدم كفاية الأقلمة * القئ	* الصداع والدوار والتعب * انخفاض الصوديوم فى العرق والبول	* راحة فى الفراش فى مكان بارد * تعويض نقص الملح * تسجيل الصوديوم فى الدم * تسجيل الوزن والحرارة وتناول الماء والملح	* توفير ملح ١٠-١٥ جرام/ يوم مع مياه كافية
ضربة الحرارة	فشل تنظيم الحرارة	جفاف الجلد - ارتفاع درجة حرارة الجلد والجسم - سرعة معدل التنفس والنبض	* تفيض درجة حرارة الجسم إلى ٣٨,٩ خلال ساعة * تبريد الجسم - ثلج ماء بارد رشاشات * المعالجة الطبية	* الأقلمة * الفحص من إصابات الحرارة السابقة





أثناء الحمل البدني ذو الأداء المستمر (كما فى ركض الماراثون) تتجاوز النواتج الحرارية فى العضلات العاملة بحوالي ١٥ – ٢٠ مرة النواتج الحرارية فى التمثيل الغذائي القاعدي. ومن الوجهة العملية فإن جميع الحرارة المتولدة فى العضلات تعطي إلى الدم وتنتقل معه إلى نواة الجسم مسببة ارتفاعاً فى درجة حرارته ٣٩ – ٤٠ درجة . وتوجه حرارة الجسم فى مثل هذه الحالات إلى تعزيز التبادل الحراري ، تعطي الحرارة الزائدة لسطح الجسم من خلال تقوية الدورة الدموية فى أوعية الجلد ، حيث ترسل الحرارة إلى المحيط الخارجي بمساعدة تبخر العرق بالدرجة الأساسية .

إن ارتفاع درجة حرارة ورطوبة الهواء المحيط بسبب بعض المشاكل فى عملية الانتقال الحراري حيث ينعكس ذلك على ارتفاع حرارة الجسم ، فكلما كانت درجة حرارة المحيط عالية ، كلما كانت درجة حرارة الجسم أعلى ، ففي الجو الحار الرطب يمكن أن تبلغ درجة حرارة الجسم عداء الماراثون ٤١ درجة ، وإن عملية تبخر العرق يسبب فرق للتوازن الحراري فى الجسم – فقدان الماء .

وهذا مما يؤدي إلى تعرض نظام القلب الوعائي إلى حمل كبير ، ففي مثل هذه الظروف تهبط كفاءة الأداء البدنية ويبرز خطر تسخين الجسم – ضربة حرارية ، إن هبوط كفاءة الأداء الرياضية عند ارتفاع درجة حرارة ورطوبة الهواء تحددها العوامل الأساسية التالية:

- تسخين الجسم .
- فقدان الماء .
- هبوط إمكانيات نقل الأكسجين فى منظومة القلب الوعائي .

تأثير درجة حرارة ورطوبة الهواء على كفاءة الأداء الرياضي

أثناء الحمل البدني ذو التدريب المستمر (كما فى ركض الماراثون) تتجاوز النواتج الحرارية فى العضلات العامة بحوالي ١٥ – ٢٠ مرة النواتج الحرارية فى التبادل الحراري الأساسي . ومن الوجهة العملية فإن جميع الحرارة المتولدة فى العضلات تعطي إلى الدم وتنتقل معه إلى نواة الجسم مسببة ارتفاعاً فى درجة حرارته ٣٩ – ٤٠ درجة . وتوجه حرارة الجسم فى مثل هذه الحالات إلى تعزيز التبادل الحراري ، تعطي الحرارة الزائدة لسطح الجسم من خلال تقوية الدورة الدموية فى أوعية الجلد ، حيث ترسل الحرارة إلى المحيط الخارجي بمساعدة تبخر العرق بالدرجة الأساسية .

الآليات الميكانيكية للانتقال الحراري فى ظروف ارتفاع درجة الحرارة ورطوبة الهواء

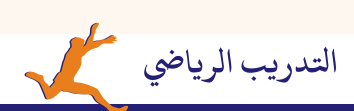
لا تعتبر الطرق المختلفة لإعطاء الحرارة من الجسم إلى الوسط الخارجي أثناء الظروف الاعتيادية (الراحة) ، وعند تنفيذ عملاً عضليا واحداً لكنها تتغير تبعاً للعوامل الفيزيائية فى المحيط الخارجي .

في أثناء الراحة يتعز دور التوصيل الحراري ليتجاوز درجة الحرارة الدرجة المريحة ١٨ درجة تقريباً ، أما تعزيز دور الانتقال الحراري من خلال تبخر العرق فيبدأ فقط عندما تتجاوز درجة حرارة الهواء ٣٠ درجة ، بمعنى آخر عند اقترابها من درجة حرارة الجلد . وفي الأيام الحارة تكون عملية فقدان الحرارة من خلال الحمل ضعيف جدا بسبب التناوب البسيط فى درجات الحرارة بين الوسط والمحيط والجلد . وعندما تتجاوز درجة الحرارة الخارجية درجة حرارة سطح الجسم حوالي ٣٠ درجة يتغير اتجاه التبادل الحراري إلى الاتجاه المعاكس فيتسلم النسيج السطحي للجسم الحرارة من المحيط الخارجي ، كما يكون الإشعاع الشمسي حمل حراري إضافي على الجسم .

تعتبر الطريقة الأساسية لتخلص الجسم من الحرارة فى ظروف العمل (التدريب) هى طريقة تبخر العرق من الجلد . وكلما ارتفعت درجة الحرارة الخارجية تضاعف دور هذه الآلية للتخلص من الحرارة .

وتتحد سرعة تبخر العرق فى ضوء سرعة تكون العرق وعدد المواصفات الفيزيائية للمحيط الخارجي ، ومن أهمها الرطوبة النسبية للهواء . وتعتمد سرعة تبخر العرق على مقدار الفرق بين رطوبة الجلد ورطوبة الهواء ، وتتسبب زيادة سرعة تكوين العرق زيادة فى رطوبة الجلد وبذلك تزداد سرعة عملية تبخر العرق للظروف الخارجية القائمة . وعندما يكون ضغط الأبخرة المائية فى الهواء يزيد عن ٤٠ ملم زئبق سيصبح تبخر العرق من سطح الجلد مساوياً صفراً .

وعليه حتى فى درجة الحرارة المرتفعة جدا للهواء فإن الرياضي لا يعاني من تلك الصعوبات التى يعانيها فى درجات الحرارة المنخفضة والرطوبة النسبية العالية إذا كانت رطوبة الهواء النسبية منخفضة إلى حوالي (٥٪) من نقل الحرارة فى حالة الأحمال البدنية الأوكسيجينية تحدث بسبب تبخر الماء فى الأوعية المائية .





وهكذا فإن مضاعفة درجة حرارة المحيط الخارجي تقلل التميز الحراري بين الهواء والجلد وكذلك بين الجلد ومركز الجسم مكوناً بذلك صعوبة فى انتقال الحرارة ، وتصبح هذه الصعوبات أكثر تعقيداً كلما اقتربت الدرجة الحرارية الخارجية من درجة حرارة الجلد ، وإن زيادة رطوبة الهواء المحيط يشكل بصورة مماثلة لما ذكر حاجزاً فى وجه فقدان الحرارة عن طريق التبخر كما أن زيادة درجة حرارة الهواء ورطوبته فى آن واحد يؤدي إلى مضاعفة كبيرة لدرجة حرارة الجسم أثناء النشاط البدني المستمر .

آلية تنظيم الحرارة

تتكون آلية تنظيم درجة الحرارة من ثلاثة أجزاء :

١- مركز التنظيم وموقفه فى الدماغ الأوسط ويعمل عمل (الترموستات) أو منظم الحرارة للمحافظة على أن تكون درجة حرارة الجسم ٣٧ درجة مئوية .

٢- المنظمات : مثل العضلات التى تعمل على زيادة درجة حرارة الجسم بواسطة الارتعاش ، أو آلية تحريك الأوعية الدموية التى تعمل على تقلص أو انبساط الشرايين لغرض الحفاظ على حرارة الجسم أو فقدانها .

٣- مستقبلات الحرارة والبرودة : وموقعها فى الجلد ومهمتها الإحساس بالتغيرات الحرارية التى تحدث فى الظروف البيئية .

ويقوم مركز تنظيم الحرارة بالاستجابة إلى حرارة الدم المتدفق بواسطة الدماغ الأوسط . فعندما يكون الدم بارداً يقوم منظم الحرارة بإرسال أوامره لحفظ الحرارة المفقودة عن طريق انقباض الأوعية الدموية فى الجلد كما أن الارتعاش أو الارتجاف أيضاً يمكن أن يولد مستوى معين من الحرارة . وفي حالة ارتفاع درجة حرارة الدم أكثر مما هو مطلوب يقوم مركز تنظيم الحرارة بالعمل على تمدد أو انبساط الأوعية الدموية فى الجلد وكذلك يحفز إفراز العرق ومن ثم يتحول الدم من المناطق الحارة فى الجسم إلى الجلد حيث يتم فقدان الحرارة بواسطة عملية إيصال الدم ، وتقل الحرارة ، الإشعاع ، إضافة إلى تبخر العرق من سطح الجلد . إن تبخر لتر واحد من العرق يؤدي إلى فقدان ٥٤٠سعر حرارى .

مع ذلك فإن سقوط حبات العرق من الجسم يقلل من الحرارة المفقودة كما إن مستقبلات الإحساس بالحرارة فى الجلد تساعد أيضاً فى المحافظة على درجة حرارة الجسم . إن الحرارة الخانقة فى ملعب كرة المضرب تسبب تمدد أو انبساط الأوعية

الدموية التى تحول كمية كبيرة من الدم من العضلات إلى سطح الجلد . ويزداد معدل نبض القلب كمحاولة لضمان تدفق الدم إلى العضلات العاملة . ويؤدي زيادة التعرق فيما بعد إلى تقليل كمية الدم هذه . مما يؤدي إلى انخفاض مستوى الأداء خاصة عندما لا يتم تعويض الماء المفقود . إن الاستمرار فى مزاولة النشاط مع عدم تعويض الماء المفقود يمكن أن يقود إلى الإعياء بسبب الحرارة أو الضربة الحرارية . لذا فإنه من الأفضل دائماً الاستجابة لدعوة الجسم لأخذ قسطاً من الراحة والبقاء فى الظل بعيداً عن الشمس . وتعويض السوائل المفقودة ويستجيب كل شخص للإجهاد الناجم عن الحرارة بطريقة تختلف عن الشخص الآخر وذلك بسبب الاختلاف فى كمية الشحوم بالجسم وعدد غدد العرق ، مستوى اللياقة البدنية وربما الجنس .

الإجهاد بسبب الحرارة

يصل معدل إنتاج الأيض الحراري أثناء الراحة إلى حوالي (١٠٢) سعر حرارى بالدقيقة أو (٧٢٠) سعر / بالساعة . ويمكن أن يؤدي التدريب المعتدل الشدة إلى زيادة إنتاج الحرارة ليصل إلى (٦٠٠)سعر حرارى أو أكثر بالساعة وهذا يعني أن التمرين لوحده يمكن أن يؤدي إلى حدوث ارتفاع كبير فى الحرارة وعادةً ما يتم فقدان الحرارة من خلال تصعد الحرارة أو نقلها أو الإشعاع أو تبخر العرق ولكن عند أداء التمرين فى جو حار ذي رطوبة عالية تحدث صعوبة فى عملية تبدد الأيض الحراري ومن ثم ترتفع درجة حرارة الجسم ويحدث المغص الحراري عند فقدان كمية كبيرة من الأملاح نتيجة التعرق .

وفي هذه الحالة ينصح بتناول سوائل تحتوي على سعة قليلة من الأملاح مع استخدام تمارين التمطية والتدليك لمعالجة المغص .

ويحدث الإعياء الناجم عن الحرارة عندما يفوق مستوى الإجهاد الحراري قابلية آلية تنظيم درجة حرارة الجسم . وبإمكان الشخص الذي يعاني من الشعور بالارتجاف أو البرد أو الشحوب والدوار وضعف النبض تناول بعض السوائل ثم الخلود إلى الراحة فى جو بارد . إن ضربة الحرارة تعني حدوث خلل فى آلية تنظيم درجة حرارة الجسم ويبدأ الجلد بالاحمرار وتزداد حرارته ويكون أحياناً جافاً ، كما تتوقف عملية التعرق وربما تصل درجة حرارة الجسم إلى ما يزيد عن (١٦٠) درجة فهرنهايت . إن الضربة الناجمة عن الحرارة يمكن أن تسبب عجزاً دائماً خاصة فى مركز تنظيم الحرارة فى الدماغ ، وربما إلى الوفاة وتعتبر ضربة الحرارة من الحالات الطبية النادرة .



تعمل الشحومات كطبقة عازلة تحت سطح الجلد لذا نجد أن زيادة الطبقات الشحمية لدى بعض الأشخاص يوفر لهم عزلاً جيداً ضد البرودة ، ولكن هل يعني ذلك أنهم يمتلكون قدرة أقل للتخلص من الحرارة الزائدة إلى المحيط ؟ ربما تكون الإجابة بالنفي لأن الجسم يقوم بتحويل الدم حول الشحوم لغرض التبريد ، ولكن مع ذلك فإن الشحوم تعيق أداء ذلك لأن الحركة مع وجود الشحوم يتطلب طاقة أكبر ، إن كل فرد منا يرث عدداً نموذجياً معيناً من غدد العرق . وبما أن فقدان الحرارة عن طريق تبخر العرق يعتبر أكثر الوسائل أهمية لحماية الجسم ضد الإجهاد الحراري فإن كفاءة غدد التعرق ونشاطها يكتسب أهمية كبيرة إن زيادة استخدامها يؤدي إلى زيادة فاعليتها وكفاءتها على العمل .

وتعمل اللياقة البدنية على تعزيز قدرة الفرد على تنظيم درجة حرارة الجسم عند العمل فى الأجواء الحارة ويتم ذلك من خلال تقليل مستوى الحرارة التى عندها يبدأ الجسم بإفراز العرق . لذا نجد أن معدل نبض القلب ودرجة الحرارة المركزية لدى الأشخاص اللائقين يكون بمستوى أقل أثناء العمل أو عند مزاولة النشاط الحركي ، إن زيادة التأقلم تؤدي إلى تقليل النقطة (Set Point) أو المستوى الذي يبدأ عندها إفراز العرق لهذا نجد أن الفرد اللائق بدنياً يمتلك استعداداً جيداً للتأقلم مع حرارة الجو يكون أكثر استعداداً للعمل فى الجو الحار (ناديل ١٩٨٧) إن الشواهد المتوفرة تشير إلى أهمية اللياقة البدنية فى زيادة سرعة عملية التأقلم ، ويفرز الرجال كمية أكبر من العرق مقارنة بالنساء بالنسبة لأي زيادة فى درجة حرارة الجسم . وتتميز النساء بالكفاءة فى عملية التعرق أي أن إفراز العرق يتناسب مع مستوى الحرارة مما يؤدي إلى عدم ضياع الماء فى الجسم . وعند مقارنة الرجال والنساء فى أداء مجهود معين نجد أن الرجال أكثر قدرة على العمل فى الجو الحار ، وهذا بسبب اللياقة وليس بسبب الجنس . فعندما يكون مستوى اللياقة البدنية متساوياً أو عند تساوي حمل الجهد (تحت نسبة معينة من السعة الأوكسيجينية القصوى) نجد أن النساء يمتلكن القدرة على العمل فى الجو الحار وفي عدد من سباقات الماراثون التى أقيمت فى الفترة الأخيرة أظهرت النساء قدرة أكبر على تحمل الحرارة بنفس قدرة الرجال أو ربما أفضل من العديد منهم . وربما يعود ذلك إلى كفاءة آلية التعرق لدى النساء .

الآليات الفسيولوجية للانتقال الحراري فى ظروف ارتفاع درجة حرارة الهواء ورطوبته

إن تقوية الانتقال الحراري فى ظروف ارتفاع درجة حرارة الهواء ورطوبته تتحقق من خلال آليتين فسيولوجيتين رئيسيتين وهما :

- تقوية سريان الدم الجلدي الأمر الذي يقود إلى نقل الحرارة من مركز الجسم إلى سطحه ليؤمن بذلك تغذية الغدد العرقية بالماء ؟
- تقوية تكوين العرق .

تيار دم الجلد ودرجة حرارة الجلد :

يشكل تيار دم الجلد عند الشخص البالغ فى الظروف الاعتيادية ما يقارب (١٦ / ل / م٢ / دق) فى حين ترتفع هذه النسبة لتصل إلى (١ لتر / م٢ / دق) أثناء العمل (الجهد البدني) ، أما إذا كانت درجة الحرارة الخارجية مرتفعة جدا فإن هذه الكمية يمكن أن تصل إلى (٤ / ٢ ل / م٢ / دق) وهذا يعني أنه فى الظروف الحارة جداً فإن (٢٠٪) من الطرح القلبي يمكن أن يتوجه إلى شبكة الأوعية الجلدية ليمنع تسخين الجسم . أما فى الظروف الملائمة فإن الطرح القلبي فى مثل هذا العمل سوف لن يزيد عن (٥٪) فقط .

ولا تؤثر قدرة الحمولة على درجة حرارة الجلد . ويشكل معدل درجة حرارة الجلد أثناء العمل على جهاز مشابه للدرجة (في القاعدة) دالة خطية لدرجة الحرارة الخارجية فى الحدود المحصورة بين ٥ – ٣٥ درجة ، وترتبط درجة حرارة الجلد خطياً مع قيمة تيار الدم الجلدي . وتضاعف تقوية تيار الدم فى الجلد درجة حرارته ، فإذا كانت درجة الحرارة الخارجية أقل من درجة حرارة الجلد فإن فقدان الحرارة سيتضاعف بواسطة الحمل الإشعاعى ، ويسبب ارتفاع درجة حرارة الجلد هبوط تأثير الإشعاع الخارجي على الجسم أيضاً . وتعزز حركة الهواء تخلص الجسم من الحرارة عن طريق الحمل والتبخر ، وينخفض نتيجة ذلك معدل درجة حرارة الجلد لذلك يتضاعف تمايز درجات الحرارة (المركز – الجلد) و (الجلد – الوسط الخارجي) الأمر الذي يقود إلى تحسين أفضل لظروف الفقدان الحراري عن طريق الحمل والإشعاع . وفي ظروف ارتفاع درجة حرارة الهواء فإن حركته الإضافية تجعل فرق الحرارة القائم معتدلاً .

تكوين وإفراز العرق

تعتمد سرعة تكوين العرق وإفرازه على عدد كبير من العوامل ومن أهمها :





سرعة نواتج الطاقة ، والظروف الفيزيائية للوسط الخارجي (درجة حرارة ورطوبة الهواء) فلو أن حمل بدني قد نفذ فى درجة حرارة خارجية متباينة فإن درجة حرارة الجسم الداخلية ستبقى واحدة ، وفي حين تتضاعف سرعة تكوين العرق كدالة خطية بمتوسط درجة حرارة الجلد وبالعكس . لذلك فكلما كانت قدرة العمل المنفذ عالية كلما كانت سرعة إفراز العرق لمعدل درجة حرارة الجلد نفسها أعلى . وهكذا فإن سرعة إفراز العرق تعتمد على درجة حرارة مركز الجسم ووسطه الخارجي .

وفي الظروف الاعتيادية عندما تكون درجة حرارة الهواء تساوي ٤٣ درجة يتضاعف إفراز العرق بأكثر من ثلاث مرات إذا كانت رطوبة الهواء تزداد من (٣٠٪) إلى (٨٤٪) فأثناء العمل المنخفض الشدة فإن مضاعفة رطوبة الهواء من (٣٠٪ إلى (٥٧٪) تضاعف تقريباً سرعة تكوين العرق .

وأثناء النشاط البدني الكبير ستكون سرعة إفراز العرق كبيرة جداً ، مثلاً عند ركض الماراثون وفي ظروف تكون رطوبة الهواء غير عالية نسبياً ستبلغ سرعة إفراز العرق لرياضي متدرب جيداً (٢٠ – ٢٥ مل / دقيقة) (١٢٠٠ – ١٥٠٠ مل / ساعة) أما فى ظروف أخرى متساوية فإن مضاعفة سرعة حركة الهواء تضاعف عملية تبخر العرق وعند مضاعفة رطوبة الهواء فى جو تكون الرياح فيه ساكنة تتباطئ عملية تبخر العرق وتهبط سرعة تكوين العرق مما يؤدي إلى زيادة إضافية فى درجة حرارة الجسم ، ويحدث عند التواجد فى ظروف حارة هبوط سرعة تكوين العرق . ويلاحظ هذا فى الحالات عندما يكون فقدان الماء مع العرق قد تم تعويضه من خلال الشرب ، وتظهر سرعة انخفاض تكوين العرق بصورة أكثر جلية فى ظروف ارتفاع الرطوبة فى الهواء مما عليه فى هواء حار جاف . وتجدر الإشارة هنا إلى أن إفراز العرق عند النساء عند تنفيذ أحمال بدنية واحدة تحت درجة حرارة خارجية واحدة أقل مما هو عليه عند الرجال .

نفتقد فى اليوم الاعتيادي ما مقداره (٢,٥) لتر من الماء الذي يجب أن نعوضه (١ لتر = 1.057 gt 1) (gt = ٠,٩٤٦ لتر) ومن هذه الكمية يفقد الجسم حوالي (٠,٧) لتر من الرئتين والجلد (فقدان ماء غير محسوس) و (١,٥) لتر عن طريق البول ، (٠,٢) لتر عن طريق البراز وحوالي (٠,١) لتر من خلال التعرق ويمكن أن يزداد الماء عن طريق التعرق لأكثر من (٢) لتر بالساعة وذلك عند التمرين الشديد فى الجو الحار . كما يمكن أن يصل إفراز العرق إلى حوالي (١٢) لتر باليوم . وبما أن قدرة الفرد على

العمل تتعطل كلما ازدادت كمية الماء المفقودة ، فإنه يجب تعويض ذلك حيث أن زيادة الجفاف بمقدار (٥٪) من وزن الجسم يؤدي إلى انخفاض ملحوظ فى القابلية على العمل وبذل الجهد . وعلى عنصري القوة والتحمل ، أي ما يعادل من باوند واحد إلى (٢) باوند من وزن الجسم . لذا فإن الشخص الذي يبلغ وزنه (١٥٠) وفقد (٨) باوندات أو ما يزيد على نسبة (٥٪) من وزن لجسم فهذا يعني أنه يعاني نقصاً فى السوائل بمقدار (٤) لترات ، إن آلية الشعور بالعطش فى الجسم لا تستطيع بصورة دائمة تقدير حاجة الجسم إلى السوائل فى الأجواء الحارة سواء أثناء الجهد أو بعده . لذا ينصح بتناول عدد من الأقداح الصغيرة خلال فترة العمل أو بذل الجهد إن تناول (٢٥٠ ملغم) من السائل (حوالي كوب واحد تقريباً) كل ١٥ دقيقة يمكن تعويض لتر واحد بالساعة .

وإذا زاد معدل إفراز العرق عن ذلك يكون من الصعب مواكبة حاجة الجسم للسوائل لذا بالنسبة لعدائي الماراثون تناول أكبر كمية ممكنة لحد (٥٠٠ لغم) قبل بداية السباق لتعويض كمية الماء المفقودة وخلال العمل لفترات طويلة وعندما تتجاوز نسبة فقدان الوزن (٢٪) قبل بداية العمل أو الجهد البدني فى اليوم التالي (ما يعادل ٣ باوند بالنسبة لشخص يبلغ وزنه ١٥٠ باوند) يجب على الفرد إعادة تناول السوائل قبل العودة للعمل أو التمرين .

ويعتمد مستوى إفراز العرق والتبريد الناتج عن التبخر على كفاية تناول الماء إن تناول كميات كافية من الماء يساعد على زيادة مستوى الأداء سواء فى العمل أو فى الأجواء الصناعية الحارة أو فى المجال الرياضي عند الأداء فى الظروف البيئية الحارة .

توازن الماء والأملاح

إن أحد النتائج فى عملية إفراز العرق خلال العمل العضلي والذي ينفذ فى ظروف ارتفاع درجة حرارة ورطوبة الهواء هو الخرق الذي يحصل فى التوازن بين الماء والأملاح . ويكمن هذا الخرق فى الفقدان السريع للماء من الجسم أي نمو عملية فقدان الماء ، وكذلك فى تغيير وجود عدد من المحاليل (الأملاح) فى الأجواء المائية للجسم ويمكن لعملية فقدان الماء أن تحصل لأسباب مختلفة :





- التواجد فى وسط ذي حرارة مرتفعة (فقدان الماء نتيجة الحرارة) .
- العمل العضلي المستمر والكبير (فقدان الماء نتيجة الجهد البدني) .

ففي عملية فقدان الماء العملي (فقدان الماء نتيجة الجهد البدني) ، يلاحظ هبوط كفاءة الأداء البدنية بصورة ملحوظة وتتنامى هذه العملية عند تنفيذ تمارين ذات قدرة أوكسيجينية دون القصوى وتستمر لفترة طويلة تزيد عن ٣٠ دقيقة ، وخاصة إذا تمت عملية التنفيذ فى ظروف ارتفاع درجة حرارة ورطوبة الهواء . إن المحافظة على درجة حرارة الجسم ضمن الحدود المسموح بها للجسم أهم بكثير من المحافظة على ماء ، وأثناء العمل المستمر الذي يصاحبه إفراز شديد للعرق يمكن أن يحدث نقصاً كبيراً فى الماء داخل الجسم . فمثلاً أن بمقدور عداء وا الماراثون أن يفقدوا أثناء المنافسات فى ظروف حارة كمية من الماء تصل إلى ٦ لتر مع العرق ، بل وحتى فى حالة التعويض عن بعض الماء المفقود يشرب السوائل أثناء السباق فإن وزن عداء الماراثون ينخفض بنسبة تبلغ معدلها (٥٪) ويمكن أن تصل نسبة هذا الانخفاض إلى (٨٪) كحد أعلى وتكون نسبة الماء المفقود فى هذه الحالة (١٣ – ١٤٪) من الكمية الإجمالية للماء .

ويمكن بسهولة تقويم الكمية الإجمالية للماء المفقود نتيجة العمل العضلي من خلال مقارنة وزن الجسم قبل العمل وبعده (مع الأخذ بالاعتبار كمية الماء المتناولة خلال تلك الفترة) .

إن الإنسان الذي يفقد كمية كبيرة من الماء يكون غير مستقرا تجاه الحر وتنخفض كفاءة أداؤه وحتى عند انخفاض وزن الجسم بنسبة لا تتجاوز (١- ٢٪) نتيجة فقدان الماء فإن كفاءة الأداء البدنية ستنخفض وخاصة إذا لم يكن ذلك الشخص متدرباً .

وفي ظروف فقدان الماء تكون استجابة الجسم لدرجات الحرارة سيئة ، لذا فإن درجة حرارة الجسم عند الأشخاص ممن يكون عندهم انخفاض فى كمية الماء (يتراوح فقدان وزن الجسم بين ٣ و ٤ ٪) ولكما كانت درجة فقدان الماء أعلى كلما كانت درجة حرارة الجسم أعلى ، وعندما يكون فقدان الماء مصحوباً بفقدان الوزن بنسبة مقدارها (٣٪) يهبط نشاط الغدد العرقية .

إن أحد أهم النتائج السلبية لفقدان الماء هو انخفاض حجم بلازما الدم وينخفض حجم بلازما الدم أثناء فقدان الماء المصحوب بفقدان الوزن بنسبة (٤٪) وينخفض تبعاً لذلك حجم الدم المدور مما يؤدي إلى هبوط العودة الوريدية وبالتالي إلى انخفاض الحجم الانبساطي وللتعويض عن ذلك يتضاعف تردد التقلصات القلبية . أما النتيجة الأخرى لانخفاض حجم بلازما الدم هو لزوجة الدم وهذا يمكن أن يقود إلى مضاعفة الحمل على القلب ويعمل على تقليص إنتاجه .

إن أحد النتائج لفقدان الماء من الجسم يمكن اعتبار هبوط حجم السائل الموجود ما بين الخلايا (الأنسجة) والسائل الموجود داخل الخلايا أيضاً ، ويحدث فى تلك الخلايا التى تتسم بهبوط كمية الماء فيها وتغيير توازن محاليلها خرق للفاعليات الحياتية الطبيعية ، ويتسبب ذلك بصورة خاصة إلى العضلات الهيكلية والقلبية ، التى يمكن أن تكون كفاءتها الانقباضية فى ظروف فقدان الماء منخفضة بصورة كبيرة .

ويلعب تناول السوائل (شرب الماء أو المحاليل المائية) أثناء العمل وبعده دوراً رئيسياً فى التعويض عن فقدان الماء نتيجة تعزيز إفراز العرق خلال العمل العضلي وخاصة فى الظروف الحارة ، يفقد الجسم عند فقدانه للماء مع العرق بعض المواد المعدنية (الأملاح) ويعتبر العرق مقارنة مع السوائل الأخرى محلولاً مائياً مخفف جداً . وتكون تركيزات أيونات الصوديوم والكلور فيه (٣/١) التركيز فى البلازما (٥/١) التركيز فى العضلات ، وعليه فإن العرق عبارة عن محلول منخفض التركيز مقارنة مع بلازما الدم .

ويتغير التركيز الأيوني للعرق بصورة كبيرة عند الأشخاص ويعتمد كثيراً على سرعة إفراز العرق وحالة التأقلم الحرارية ، وبمضاعفة سرعة تكون العرق يتضاعف تركيز أيونات الصوديوم والكلور فى العرق وينخفض تركيز أيونات الكالسيوم أما أيونات البوتاسيوم والمنجنيز فلا تتغير ، لذلك ففي العمل المستمر الطويل (ركض الماراثون) يفقد الرياضي مع العرق بدرجة أساسية أيونات الصوديوم والكلور ، أي تلك الأيونات التى تتواجد بصورة خاصة فى سوائل خارج الخلايا (أي فى البلازما) وفي السوائل النسيجية ، وهذه هى المحاليل الكهربائية ، التى تحدد أكثر من غيرها الضغط الاسموزى للبلازما والسوائل النسيجية .





لا يعتبر تعويض الماء وحده تعويضاً كافيا بالنسبة لفقدان الذوائب الكهربائية (مثل الصوديوم والبوتاسيوم) أثناء عملية التعرق . ويفقد الجسم (١,٥) جرام من الملح تقريباً لكل لتر من الماء المفقود ، حيث يتم تعويض ذلك من وجبات الطعام الثلاث يومياً حيث تحتوي كل وجبة على ما يتراوح من (٣) إلى (٤) جرامات من الأملاح . أما فى حالة العمل أو التدريب لفترات طويلة فى الجو الحار (٨ ساعات أو أكثر) حيث يفقد الجسم كميات كبيرة من الماء والأملاح ، فينصح بوضع كمية إضافية من الملح للطعام لتعويض نسبة الأملاح المفقودة ، وبهذا الصدد لا ينصح باستخدام أقراص الملح لعدة أسباب . حيث أنها بطبيعة الذوبان فى المعدة كذلك فإن محتوياتها العالية تؤدي بالماء إلى مكان الهضم بواسطة التناضح أو الارتشاح الغذائي كما أنها أثناء ذوبانها تأخذ الماء الضروري من مجرى الدم . ويمكن أن يؤدي تناول كميات زائدة عن الحاجة من الملح إلى حدوث تشنجات فى المعدة ، إضافة إلى الشعور بالوهن وارتفاع ضغط الدم وأعراض أخرى ، لذا ينصح بتجنب تناول كميات زائدة عن الحاجة عندما يكون ذلك ممكناً .

وهناك بعض البدائل لتعويض كميات الماء والأملاح المفقودة من الجسم حيث تتوفر فى الأسواق أنواع من المحاليل التى تحتوي على الصوديوم والبوتاسيوم بالإضافة إلى نسبة من الجلوكوز أو تناول عصير الحمضيات للحصول على البوتاسيوم وموازنة حاجة لجسم من الماء أو بإضافة ربع ملعقة شاي من الملح إلى عصير الليمون . كما يمكن إضافة كمية من الملح إلى الماء خاصة عند العمل لفترات طويلة فى الجو الحار ربع ملعقة شاي لكل «Quart» من الماء .

ويمكن تعويض البوتاسيوم عن طريق تناول الفواكه والمشروبات الحمضية الموز والأطعمة الأخرى الغنية بالبوتاسيوم ، ويتجنب دائماً إضافة كميات كبيرة من الملح أو الجلوكوز إلى السوائل خاصة أثناء الركض . ذلك أن كميات الجلوكوزو الزائدة تعيق عملية الامتصاص فى المعدة مما يؤدي إلى إبقاء المحلول أو السائل فى المعدة خاصة أثناء أداء المجهود البدني المستمر وفي سباق المسافات الطويلة أو الماراثون يجب على العدائين تناول السوائل الباردة (٤٠ درجة فهرنهايت) والتي تحتوي على الصوديوم والبوتاسيوم مع نسبة قليلة من الجلوكوز (حوالي ٢٥ جم / لتر من السوائل) وبإمكان رياضيي الدراجات تحمل نسبة أعلى من الجلوكوز أثناء التمرين ، ويستمر تعويض السوائل حتى بعد التمرين لضمان تزويد الجسم بحاجته إلى السوائل خاصة فى الأجواء الحارة .

ميكانيكية التغيرات الفسيولوجية عند التكيف الحراري

يستند التكيف الحراري بمجمله على بعض التغيرات الفسيولوجية المتخصصة ، وتعتبر عملية تعزيز إفراز العرق وهبوط درجة حرارة مركز الجسم وسطحه الخارجي وانخفاض تردد التقلصات القلبية والتغيرات الأساسية المشار إليها عند تنفيذ الحمل البدني فى وقت التواجد فى ظروف الحرارة المرتفعة .

إن الآلية الأساسية للتكيف الحراري توجه إلى تعزيز نقل الحرارة من الجسم إلى الوسط الخارجي ، ومع التكيف الحراري تحدث تقوية لإفراز العرق ، ومنها مضاعفة عدد الغدد العرقية العاملة وكذلك كمية الإفرازات . كما تنخفض العتبة الحرارية لنقل الحرارة ، حيث تبدأ هذه العتبة عند درجات حرارية منخفضة فى جلد الجسم ومركزة وتتضاعف بسرعة مع ازدياد درجة حرارة الجسم ، وينضح العرق من جسم الإنسان الذي تكيف للحرارة بصورة طفيفة على شكل قطرات دون أن تتبخر هذه القطرات ، حيث أن العرق يكون قد توزع بصورة أكبر انتظاماً فى سطح الجسم مقارنة بجسم الإنسان الذي يتكيف للحرارة .

وتتزايد نتيجة لذلك مساحة سطح الجسم لتقوية انتقال الحرارة عن طريق تبخر العرق . وتؤدي عملية تقوية تبخر العرق إلى خفض درجة حرارة الجلد ، وبفضل هذا فإن الدم الذي يسرى فى المجاري الجلدية يبرد بصورة أسرع وعليه يزداد التمايز الحراري « مركز الجسم – الجلد » . وعندما تعزز نقل الحرارة البدنية بالتوصيل من الأجزاء العميقة فى الجسم إلى سطحه ، كما تنخفض الحاجة إلى التقوية الإضافية لتعزيز ركضان الدم الجلدي (الحمل الدوراني) .

ولعل أبرز تأثيراً فى تقوية التكييف الآلي لنقل الحرارة يبدو فى انخفاض درجة حرارة الجسم . ونتيجة التكيف الحراري يحدث انخفاض فى التركيز الملحي فى العرق ، إذ يصبح العرق خفيفاً ، وتفقد كميات كبيرة من الماء مع العرق أكثر مما تفقد من كمية الأملاح ، لذا فإن تركيز المحاليل الكهربائية فى الدم تزداد وعليه يتضاعف النضج فى الدم مسبباً شعوراً شديدا للعطش والذي يمكن اعتباره آلية موجهة للتعويض عن فقدان السوائل من الجسم ، إن الشعور بالعطش عند الفرد الغير معتاد (غير متكيف) لا يكون دائماً من الكفاية بحيث يؤمن طلب الجسم للماء كما أن بمقدور الإنسان المعتاد (المتكيف) للحر أن يحتفظ بالتوازن المائي بصورة أفضل وتنخفض نفاذية الأوعية الجلدية أثناء





عملية التكيف الحراري مما يؤدي إلى تقليل خروج جزئيات البروتين من هذه الأوعية ويمكن لتركيز البروتين فى السوائل النسيجية للجلد أن ينخفض وعند التأثيرات الحرارية ينتقل هذا البروتين عبر الشبكة الليمفاوية للجلد فى الدم المدور .

ويساعد هذا كله مجتمعا فى الحفاظ على الضغط والحجم الكافي ، وعلى العموم فإن حجم الدم المدور يتضاعف نتيجة التكيف الحراري كما أن مؤشر لزوجة الدم يتصف بالنزعة نحو الهبوط الطفيف .

يصاحب التكيف الحراري لانخفاض حمولة جهاز القلب الوعائي ، كما يهبط تدريجياً على مدى التكيف للحر تيار الدم الجلدي أثناء تنفيذ الحمل على الرغم من أن تيار الدم الجلدي هذا عند الإنسان الذي تكيف أكبر عند أداء العمل فى مناخ حار من العمل فى مناخ معتدل ، إضافة إلى ذلك تتزايد إمكانيات التعزيز الفعال لتيار الدم الجلدي من جراء الانتقال السريع للدم فى منظومة الأوعية الجلدية واقتراب تيار الدم من السطح وتوزيعه الفعال هناك .

وتنخفض درجة انقباض الأوعية (تضييق المجاري) فى المجالات الجوفية والكلوية على مدى عملية التكيف الحراري مما يؤدي إلى تحسين تأمين أعضاء التجويف البطني بالدم أثناء تأدية العمل فى الظروف المناخية الحارة .

إن أحد الأعراض الفسيولوجية الأكثر وضوحا للتكيف الحراري يمكن حساب انخفاض تردد التقلصات القلبية فى حالة الراحة وأثناء النشاط العضلي إذ يزداد تدريجياً الحجم الانقباضي ، لذا فعلى مدى طيلة فترة الوجود فى الظروف المناخية الحارة سيتغير الطرح القلبي ، وتعلل زيادة الحجم الانقباضي فى عملية التكيف الحراري بزيادة العودة الوريدية (الحجم المركزي للدم) التى تحدث من جراء مضاعفة حجم الدم المدور وتوزيعه أكثر انتظاماً وخاصة بسبب الانخفاض التدريجي لتيار الدم الجلدي .

كما تتضاعف طيلة فترة التكيف الحراري ، الفاعلية الآلية للعمل البدني الذي ينفذ فى ظروف مناخية حارة ، وهو أمر يشير إليه الهبوط الفعال لاستهلاك الأكسجين عند تنفيذ عملاً خفيفاً . إن معظم التغيرات التى ترتبط بالتأقلم الحراري تحصل بسرعة وخصوصاً طيلة الأيام ٤ – ٧ الأولى من التواجد فى الظروف المناخية الحارة .

فعملية التأقلم الحراري تنتهي من وجهة النظر العملية عند اليوم ١٢ – ١٤ ولكن التكيف الأعظم إزاء ارتفاع درجة حرارة الهواء ورطوبته يلاحظ عند

سكان مناطق تلك الظروف المناخية . ويتنامى التكيف الحراري ليس فقط عند التعايش لفترة أيام معدودة فى الظروف المناخية الحارة وإنما أيضاً عند التواجد المتكرر القصير (لبضعة ساعات فى اليوم) مثلاً فى الحجرة الحارة ، وارتداء ملابس خاصة مع مسخنات ذات مواصفات حرارية عازلة متخصصة ، وتكون درجة التكيف غير كبيرة إذا لم يمارس الشخص التواجد فى ظروف مناخية حارة حمولات بدنية وتسوء إمكانية تحمل الجسم لارتفاع درجة الحرارة بتقدم عمر الإنسان إذ تبدأ عملية إفرازات العرق عند الأشخاص من الشيوخ والمسنين فى درجات الحرارة العالية بصورة متأخرة مما هى عليه عند الشباب وتجدر الإشارة إلى أن تيار الدم الجلدي يتضاعف عند الشيوخ بصورة أكبر كثيراً كاستجابة للحمولة الحرارية ولكن الإمكانية القصوى لهذه المضاعفة عندهم هى أقل مما هى عليه عند الشباب وأثناء التواجد فى الظروف المناخية الحارة فإن درجة حرارة الجسم عند الشيوخ والمسنين تعود إلى حالتها الطبيعية بصورة بطيئة .

فقدان الماء والأملاح فى عملية التدريب الرياضي فى ظروف مناخية حارة

أثناء التدريب المتواصل ، وخاصة فى ظروف مناخية حارة ، يفقد الرياضي مع العرق كمية كبيرة من الماء التى يصاحبها خروج كميات معينة من الأملاح من الجسم .

فمثلاً يفقد عداء الماراثون خلال يوم تدريبي فى ظروف مناخية حارة كمية من الماء يمكن أن تصل قيمتها (٩) لتر لذا فإن عدم التعويض عن هذه الكمية المفقودة من الماء يمكن أن يؤدي إلى خرق فى التوازن المائي بصورة عامة والتوازن الملحي بصورة خاصة ، مع انخفاض فى كفاءة الأداء ، لذلك ينبغي على الرياضي أن يتناول كمية كبيرة من السوائل فى أيام التدريب فى الظروف المناخية الحارة سواء كان ذلك أثناء التمرين أو قبله أو بعده للتعويض عن الماء المفقود ، إن تناول السوائل بكميات قليلة لا تؤثر سلباً على كفاءة أداء الرياضي لأن الماء الفائض يسهل طرحه من خلال الكليتين ، لذلك فإن شرب الماء فى فواصل ما بين التمارين يجب أن تكون بكميات غير كبيرة ولكن بمرات عديدة .

ولكن نتيجة التدريب اليومي المستمر وفي ظروف مناخية حارة يمكن أن يكون هناك فقدان كبير من الاملاح وإذا كان معدل كمية العرق التى يفقدها الجسم خلال



يوم واحد يساوي (٣ لتر)، فإن تعويض الأملاح بالكامل يمكن أن تعوضها وجبة طعام عادية، وهنا فإن الرياضي سيتناول بعض الكميات الإضافية من الأملاح مع السوائل كالمياه المعدنية مثلا التى يمكن أن تضم كمية قليلة من الأملاح الطبيعية الأساسية (حوالي « ٢٠٠ ملغم» من الصوديوم ومثلها من البوتاسيوم فى اللتر الواحد من المحلول) أو لا تحتوي عليها إطلاقاً ويمكن أن تبرز فى حالات فقدان العرق اليومي حاجة لنظام خاص لتناول الأملاح على أساس أن لكل (٤ لتر) من العرق تستوجب كمية من الاملاح تتراوح قيمتها بين (٣ - ٤ جرام) فى اليوم وإذا كانت كمية العرق تساوي (٥ لتر) ستصبح كمية الأملاح (١٠ جم) وعند زيادة كمية العرق (٦ لتر) ستصبح كمية الأملاح (١٥ جم) وفي هذه الحالة لا بد من تناول الحبوب الملحية بصورة إلزامية مع كمية قليلة للسائل التعويضي، ومن الممكن بعد تدريب مكثف لبضعة أيام فى ظروف مناخية حارة ملاحظة نقص فى أيونات البوتاسيوم فى الجسم إن النتيجة المحتملة لهذا النقص ستتمثل فى انخفاض كفاءة أداء الجهاز العضلي والقلب، وتقلص نواتج العرق وزيادة فقدان الماء والصوديوم مع البول، وكذلك خرق فى إعادة تكوين الجليكوجين، فى العضلات بعد تنفيذ العملي العضلي . لذلك ينبغي أن تشتمل الوجبة الغذائية أثناء التدريب المكثف فى ظروف مناخية حارة على كميات كافية من البوتاسيوم .

جدول (١٥٣) حجم الفقدان اليومي من الأملاح نتيجة فقدان العرق والتعويض عنه عند الرياضيين المتأقلمين وغير المتأقلمين

الماء / ل		الملح		
الفقدان	التعويض	الفقدان غ	التعويض غ/ل من ماء الشرب	
١	١	١,٥	وجبة غذائية عادية	
٢	٢	٣,٠٠٠	وجبة غذائية عادية	
٣	٣	٤,٥	وجبة غذائية عادية	
			غير تأقلم	متأقلم
٤	٤	٦,٠٠٠	٠,٩	٠,٥
٥	٥	٧,٥	١,٨	١,٤
٦	٦	٩,٠٠٠	٢,٧	٢,٣

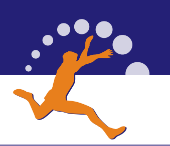
يفقد الجسم كميات كبيرة من الماء والأملاح المتأينة عند أداء التمرينات المستمرة ، وترتفع درجة حرارة الجسم كما يرتفع معدل ضربات القلب عن المعدل الطبيعي وتنخفض القدرة على أداء المجهود البدني ومع استمرار بذل المجهود تبدأ القدرة على تحمل العمل فى الجو الحار فى الانخفاض . ويشمل العرق كلاً من الماء وسائل البلازما وسائل الخلايا ، إلا أنه نتيجة لعمل الغدد العرقية فإن مكونات العرق تكون مختلفة عن مكونات البلازما ، فأهم هذه الأملاح المتأينة هى الصوديوم (Na^+) والكالسيوم (Cl^-) إلى أن تركيزهما يكون فى العرق حوالي نصف ما هو عليه فى البلازما وهذا يعني أن خلال فقدان الماء والألكترونيات عن طريق العرق ، فإن تركيز الألكترولينات يزيد فى باقي سوائل الجسم .

وانخفاض الحجم نتيجة لنقص البلازما والماء من الجهاز الدوري وكذلك تغير الضغط الاسموزي لا يؤثران بشكل ملحوظ على الدورة الدموية وانتظام وظائف الانتقال الحراري الكهربي . حيث يؤدي تناقص الحجم إلى تناقص فى معدلات ملء الجهاز الدوري وكذلك القلب ، مما يؤدي إلى نقص فى حجم الدم المدفوع فى الضربة الواحدة من ضربات القلب وبالتالي زيادة فى عدد الضربات واختلال الضغط الاسموزي يؤثر على القدرة على العرق فتبدأ حساسية ميكانيزمات العرق ، لمثيرات رفع درجة حرارة الجسم فى الانخفاض ، لدرجة أن حرارة الجسم تبدأ فى الارتفاع بمعدلات عالية دون استجابة من ميكانيزمات العرق لتعويض ذلك ولتحقيق التوازن اللازم لتخفيض درجة حرارة الجسم .

ويمكن علاج مشكلة التأثيرات العكسية لكثرة العرق عن طريق تناول كميات من السوائل . ومكونات السوائل المستخدمة لها أهمية كبيرة ، فالمشروبات ذات الضغط الاسموزي العالي تتأخر نسبياً فى المعدة ، مما يؤدي إلى العديد من المشكلات خاصة إذا ما أضيفت مكونات طاقة لهذه السوائل كالجلوكوز .

فالسوائل التى تحتوي على نسبة تزيد عن (٢,٥) من الجلوكوز (١٣٩ ميلليمول / لتر) تكون معدلات مرورها من المعدة بطيئة وأسرع السوائل امتصاصاً هى الماء ، وكلما زاد الضغط الاسموزي للسائل كلما انخفض معدل تفريغه من المعدة وبالتالي زاد معدل عزل وانتقال الماء إلى الاثنى عشر وباستخدام مشروبات ذات ضغط أسموزي عالٍ فإن كمية الماء التى يتم الحصول عليها من هذه السوائل تتأخر فى الوصول إلى أماكن امتصاصها وذلك لأن الدم يفقد ما به من ماء فى المعدة والإثنى عشر . إن السبب وراء





استخدام سوائل ذات ضغط أسموزي أكبر من الماء هو أن الكربوهيدرات المستخدمة خلال التدريب أو الأداء الذي يتميز بطول فترة دوامه ترفع من مستوى أداء التحمل ، ففي الأنشطة التى تستغرق ما بين (١ – ١,٥ ساعة) عادةً ما تكون خازن الطاقة كافية لتغطية المستهلك منها أما فى الأنشطة التى تزيد عن ذلك (ساعتين فأكثر) فإنه يمكن استخدام محاليل السكر لإمداد الجسم بالطاقة والمحافظة على مستوى السكر بالدم .

وبناء على بعض القياسات التى أكدت على استهلاك الجليكوجين فقد اتضح أنه يجب ألا يقل معدل إمداد الجسم بالسكر عن (٤٠ – ٦٠ جم / ساعة) ، (هارركاضفر ١٩٨٤) ، فبدلاً من تخفيض معدل انتقال الماء من المعدة بزيادة تركيز الجلوكوز ، فإنه يمكن زيادة الكمية الكلية للجلوكوز الماء إلى جهاز الامتصاص عن طريق زيادة تركيز السكر فى المحلول المستخدم . وفي الأجواء الباردة من الممكن أن يتم امتصاص أكثر من لتر من محلول السكر بتركيز (٣٠ – ٤٠ ٪) بنسبة تصل إلى (١٥٠ – ٢٠٠ ميلليلتر) فتسمح بإمداد اللاعب بحوالي (٤٠ جم) من الجلوكوز حيث يكون معدل العرق أقل كثيراً من الأجواء الحارة .

فعادة ما تظهر المشكلات فى الأجواء الحارة حيث يكون مطلوباً فى هذه الظروف كل من السوائل ومصادر الطاقة (الكربوهيدات) وهنا يستخدم محلول من السكر المركب (يحتوي على ١٠ – ٢٠ سلسلة من الجلوكوز) حيث يحتوي على معدل طاقة أعلى لكل مول نتيجة لعدد ذراته الأكبر فى نفس المحلول بنفس درجة التركيز ولكنه يحتوي على جلوكوز.

وقد أشارت بعض الدراسات الحديثة إلى أن الجلوكوز المتعدد (وزن جزئي أكبر) يمر خلال المعدة أسرع من الجلوكوز العادي وأن امتصاصه فى الأمعاء يكون أسرع من حيث أن معدل امتصاص الماء يقل بنسبة بسيطة .

ومعدل تفريغ المعدة من محلول جلوكوز بتركيز (٨,٨٪) يعادل نفس المعدل بالنسبة للماء (نيلسون ، كروج ١٩٨٩) وباستخدام هذا المحلول فإن عدل انتقال الجلوكوز إلى الأمعاء يكون فى حدود (٦٥ – ٨٥ جم / ساعة) عند لاعبي الدراجات فى حالة استخدام (٦٠٪) من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وعند العدائين فى حالة استخدامهم (٨٥٪) من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وفي أداء تدريبات التحمل فى الجو الحار (٣٠ – ٣٥ درجة) يعتبر موضوع توازن السوائل من المشكلات الرئيسية ، لذا فإنه ينصح

بتناول كمية كبيرة من الماء تعادل (٣٠٠ ميلليلتر / ١٥ دقيقة) منذ بدء التدريب ، كما ينصح بتناول محلول الكربوهيدرات ذو وزن جوئي عالٍ بعد نهاية الساعة الأولى من مسابقة الماراثون حيث يساعد ذلك على المحافظة على نسبة تركيز سكر الدم عندما تبدأ مخازن جليكوجين الكبد فى النفاد .

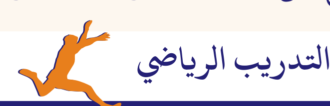
رغم أن أيونات الأملاح تفقد خلال العرق ، إلا أن كمية الماء المفقود تكون أكثر بكثير ، لذا فإن تركيز الأملاح يزيد فى الخلايا بعد فقدان هذه الكميات من الماء ، وهذا يعني أن الحاجة إلى تعويض الماء المفقود تفوق الحاجة إلى تعويض الأملاح ، خاصة إذا ما استمر بذل المجهود لفترات طويلة مع خروج كميات كبيرة من العرق .

ونظراً لصعوبة تعويض الماء المفقود فإن إضافة بعض الأملاح مثل الصوديوم (كلوريد الصوديوم) تساعد على زيادة الضغط الاسموزي لسوائل الجسم . وبعد المجهود فإنه يفضل تعويض الأملاح المفقودة ويمكن أن يحدث ذلك بسهولة عن طريق تناول أغذية معينة مضافاً إليها نسبة من الملح ، وتعتبر التغذية الطبيعية مصدراً كافيا لتعويض الأملاح المفقودة بسرعة .

أما إذا كان الجو العام يؤدي إلى فقدان كميات كبيرة من العرق أثناء التدريب اليومي ، فإنه يجب التركيز على توازن السوائل فى الجسم خلال مثل هذه الظروف . حيث أن الإحساس بالظمأ لا يكون كافياً لتغطية احتياج الجسم من الماء .

لذا ينصح بتشجيع الرياضي لتناول كميات من الماء تفوق حاجته ويفضل أن يكون ذلك خلال الوجبات التى سوف تغطي أيضاً حاجة الجسم من كلوريد الصوديوم الذي يفقد خلال العرق وينصح بأن يتابع الرياضي توازن السوائل فى جسمه عن طريق متابعة الوزن كل صباح فى نفس الموعد وفي نفس الظروف ومحاولة المحافظة على وزن ثابت على الرغم من أن نقص وزن الجسم قد لا يكون بسبب نقص السوائل فقط إلا أنها تعتبر طريقة منطقية للسيطرة على توازن السوائل فى الجسم .

وبطبيعة الحال فالماء يتحد مع الجليكوجين الموجود سواء داخل الجسم أو الخلية العضلية ، كما أنه يتحرر من الجليكوجين عند استهلاكه عن طريق الأكسدة ويتم ذلك بمعدل (٣ جم) لكل (٣ جم) من الجليكوجين ومن الممكن أن يفقد الجسم فى حدود كجم واحد من الوزن اعتمادا على كمية الجليكوجين الموجودة وبناءً على ذلك فإن الماء المتحرر من الجليكوجين بالإضافة إلى الماء الناتج عن الأكسدة سواء الجليكوجين





أو الأحماض الدهنية الحرة يعتبر مصدراً كافياً للإمداد الداخلي للجسم بحاجته من الماء المطلوب أثناء بذل المجهود ، وقد يظهر اختلاف فى الوزن بين كل قياس وآخر وقد يرجع السبب فى ذلك إلى العديد من العمليات البيولوجية التى تؤثر على توازن الماء داخل الجسم .

وخلال التدريب الذي يتم فى جو حار يجب أن يوجه اللاعب إلى ضرورة تناول كميات كبيرة من الماء عند المساء قبل النوم فعلى اللاعب أن يتناول فى حدود لتر واحد من اللبن أو العصير وكذلك ما بين (٣٠٠ – ٤٠٠ ميلليلتر) قبل الشروع فى الإحماء ، هذا بالإضافة إلى أهمية معرفة أن معدل الاستهلاك يتراوح ما بين (٢٠٠ – ٣٠٠ ميلليلتر) لكل (١٥ دقيقة) من النشاط وذلك بالارتباط بكمية العرق المفقود وقبل نهاية المجهود يفضل تناول محلول الجلوكوز المركز (٤ – ٨ ٪) بدلاً من الماء ويمكن أن يتم رفع كفاءة الأداء فى الجو الحار عن طريق التأقلم التدريجي ، فتكرار التعرض للجو الحار يجب أن يتم تدريجيا . وبصفة عامة فإن القدرة على الأداء فى مثل هذا الجو يساعد على تحسين مستوى الأداء فى الاجواء العادية حيث يؤدي التدرب فى الجو الحار إلى زيادة كميات العرق وبالتالي تقليل درجة الحرارة الداخلية للجسم وكذلك معدل ضربات القلب لنفس التدريب فى ظروف الجو العادي ، ومثل هذه التغيرات المرتبطة بالتأقلم تستغرق ما بين (٥ – ١٠) أيام .

فقدان الماء واستعادته أثناء فترة المنافسات

أثبتت الدراسات الفسيولوجية أن فقدان الماء نتيجة العمل المستمر وخاصة إذا نفذ فى ظروف مناخية حارة ، يجب أن يعود بسرعة قدر الإمكان يفضل أن يكون بالمقدار نفسه ، وإذا لم يشرب الرياضيين الماء خلال السباق الكمية الكافية من الماء حتى يمكن التعويض عن الماء المفقود فسيحدث عندهم حالة فقدان الماء . وإذا تساوت كمية الماء المستهلكة والمفقودة مع العرق (التوازن المائي) ، فإن درجة حرارة الجسم ستكون منخفضة مما هى عليه فى فترة تنفيذ هذا العمل باستهلاك كمية أقل من الماء أو بدون شرب الماء على الإطلاق ، فإن تناول السوائل أثناء المباريات فى ظروف حارة يقلل من خطر ارتفاع درجة حرارة الجسم ، إن الشرب الجزئي للماء أثناء تنفيذ عمل بدني وتحت ظروف مناخية حارة ، يؤخر فقدان بلازما الدم ، وتساعد السوائل التى تحتوي على محاليل الكربوهيدرات فى التعويض عن الماء المفقود وكذلك فى المحافظة على التركيز

الطبيعي للجلوكوز فى الدم وهذا له أثر كبير فى الاحتفاظ بكفاءة بدنية عالية أثناء أداء الحمل البدني والذي يستمر لفترة طويلة . يتحدد تركيب السوائل البديلة التى تستعمل للتعويض عن فقدان الماء أثناء تأدية العمل العضلي فى ضوء عدد من المستلزمات ولا يركض امتصاص السائل المتناول من المعدة إلى الدم ، كما أن الماء الممتص يحدث تقريباً فى الأمعاء فقط .

لذا فإن مما يعوض عن فقدان الماء بصورة أساسية هو سرعة إخلاء السائل من الأمعاء ولكن شرب كمية كبيرة من السائل لمرة واحدة فى الطريق تسبب إحساساً غير مريح لملء المعدة وتنفساً فيه نوع من الصعوبة ، لذا يفضل تناول السوائل بكميات غير كبيرة نسبياً (١٥٠ – ٢٥٠ مل) وبفواصل زمنية تتراوح بين (١٠ – ١٥) دقيقة .

وتفرغ السوائل الباردة من المعدة بصورة أسرع من السوائل الساخنة فالماء البارد (٨ – ١٣) درجة يخفض درجة الحرارة فى المعدة بمقدار (٧ – ١٨) ، ويعزز من نشاط العضلات الملساء فى جدران المعدة ليعجل سرعة انتقال السائل إلى الأمعاء إضافة إلى ذلك فإن تسخين الماء البارد فى المعدة حتى وإن كان بدرجة قليلة سيقود إلى تعزيز الفقدان الحراري للجسم ، لذا فإن شرب الماء البارد أثناء السباق فى الظروف الحارة يكون أفضل من الماء الدافئ . فالماء يغادر المعدة بسهولة ، كما أن المحلول المتساوي التركيز فى ملح الطعام الذي يشكل محلول كلوريد الصوديوم فيه نسبة مقدارها (٨٥٪) يخرج أسرع من الماء .

إن وجود الجلوكوز فى المحلول حتى وإن كانت بكميات قليلة (أقل من ٥٪) تسبب تباطؤ ملحوظاً فى تفريغ المعدة . أما إضافة الأملاح إلى سوائل الشرب فإنها ستسبب زيادة فى امتصاصها إن المحاليل التى تضم قليلاً من السكر أقل من (٢,٥٪) تغادر المعدة بسرعة لذا فمن الممكن امتصاصها بسهولة من الأمعاء إلى الدم ويؤمن بذلك تعويض الماء المفقود بسرعة كبيرة .

عند تحديد الكمية الإجمالية لتناول السوائل لابد من الأخذ بعين الاعتبار أن السرعة القصوى لامتصاص الماء لا تتجاوز بأي حال من الأحوال (٠,٨ ل / ساعة) . لذا لابد من تناول محاليل ذات تراكيز منخفضة باردة تحتوي على السكر كربوهيدرات لغاية (٢,٥٪) و (٥٠٠ مل) ماء لا يحتوي على كربوهيدرات ينبغي شربه قبل نصف ساعة من الانطلاق أثناء تنفيذ عملاً مستمراً فى ظروف مناخية حارة مصحوبة بإفرازات عرق كبيرة ، لتكوين احتياطي مائي معتدل .





وينبغي شرب كمية مقدارها (١٥٠ – ٢٠٠ مل) من محلول ذي تركيز منخفض بفترات تفصل بينهما فترة زمنية طولها ١٠ – ١٥ دقيقة ، وإذا جرت المنافسات فى ظروف باردة حيث لا توجد حالة فقدان الماء ، فإن نظام الشرب يجب أن يتقلص بصورة ملحوظة ، فى حين يجب زيادة نسبة الكربوهيدرات فيه لغاية (٢٥٪) وفي هذه الحالة سيكون انتقال المحلول مهما كان بطيئاً من المعدة إلى الأمعاء قد أمن الكربوهيدرات للدم . إن التعويض غير البطيء عن المحاليل المفقودة أثناء تأدية العمل الذي يصاحبه إفراز شديد للعرق لا يلعب ذلك الدور كالتعويض عن الماء المفقود ، لأن الجسم يفقد مع العرق كميات كبيرة نسبياً من الماء مقارنة بفقدانه للأملاح . أضف إلى ذلك فإن وجود الأملاح فى العرق عند الرياضيين المتدربين أو الذين تأقلموا فى الجو الحار تكون منخفضة مقارنة بالأفراد الذين لم يتدربوا ، لذلك فإن فقدان الأملاح أثناء المباريات عند الرياضيين لا تكون كبيرة نسبياً حتى فى الظروف المناخية الحارة . إضافة لذلك فإن إفراز العرق بسبب مضاعفة تركيز الأملاح (ملح الطعام) فى الدم وغيره من سوائل الجسم واستناداً لذلك فإن تناول كمية إضافية كبيرة من الأملاح أثناء العمل العضلي يمكن أن يكون ضاراً للجسم . وإن الشرب الكثير للسوائل المصحوبة بالأملاح بتركيز مهما كان طفيفاً سيكون كافياً للتعويض عن الكميات المفقودة منه .

ارتفاع درجة حرارة الجو ونسبة الرطوبة وعلاقتها ببعض مكونات البول

إن درجة حرارة جسم الإنسان تتأرجح دائماً فى حدود ضيقة لا تزيد أو تقل عنها وذلك خلال الراحة أما فى حالة المرض أو أثناء التدريبات التى تستمر لفترة زمنية طويلة (الماراثون) ، مباراة كرة القدم ، ركض المسافات الطويلة فإن مركز تنظيم الحرارة بالمخ يقوم بتنظيم درجة حرارته بحيث لا تتعرض أجهزته الوظيفية لأي خلل .

وجسم الإنسان أقل قدرة على احتمال درجة الحرارة العالية عن احتمال البرودة لذا فإن رد فعل جهاز تنظيم الحرارة بالهيبوثلاجي والجلد يكون سريع لمواجهة هذا الارتفاع ، ويتمثل أول رد فعل فى زيادة حركة الدورة الدموية خلال الجلد والأطراف حتى يتمكن الدم الساخن من التخلص من الحرارة الزائدة عن طريق ملامسته لسطح الجلد الأقل حرارة (درجة حرارة الجسم من الداخل تكون دائماً أعلى منها على السطح) وكلما زادت برودة سطح الجلد كلما سهل التخلص من الحرارة الزائدة بالجسم .وتعامل الجسم من الحرارة يكون بتحويل الماء من الشكل السائل إلى بخار وهذه العملية تحتاج

إلى سعرات حرارية تأخذها من الدم الموجود بسطح الجلد فيحدث التبريد ، وتصبح ميكانيكية التبريد هذه أقل فاعلية فى حالة ارتفاع نسبة الرطوبة حيث يصبح العرق أكثر غزارة وأقل تبخراً مما يؤدي إلى انخفاض قدرة الجسم على التخلص من الحرارة الزائدة ، وفقد الجسم لكمية كبيرة من السوائل خلال النشاط البدني خاصة الذي يؤدي تحت تأثير الأجواء الحارة ونسبة الرطوبة المرتفعة يؤدي إلى تعرض الرياضيين إلى كثير من الإصابات منها على سبيل المثال ، التقلصات العضلية والتي تنشأ من فقد كمية كبيرة من الأملاح خلال العرق والتي تؤثر على طبيعة عمل الجهاز العصبي وعدم انتقال الإشارات العصبية خلال الخلايا العصبية الطرفية ، وكذلك احتمال تعرض الرياضيين للإجهاد الحراري (فوكس ١٩٨٤ ، سالتين ١٩٨٨) ونظراً لأهمية المحافظة على نسبة الأملاح بالجسم ، لذلك من الضروري أن توفر الهيئات المنظمة لسباقات الركض الطويل ، وكذلك المهارات التى يستغرق وقتها أكثر من ساعة كمية من السوائل للاعبين ، وهذه السوائل تحتوي على نسبة من السكر (٢,٥) جرام جلوكوز لكل (١٠٠) ميلليلتر ماء والأملاح (٢٢٠) ميلليجرام صوديوم (١٩٥) ميلليجرام بوتاسيوم لكل (١) لتر سوائل ، وللأملاح دور مهم فى مشاركة الفيتامينات لتكوين الإنزيمات التى تدخل فى جميع العمليات الكيميائية بالجسم (لامب ١٩٨٤) .

فالكالسيوم يلعب دور مهم فى تنبيه عضلات الجسم للانقباض (القلب ، الرئتين ، الأطراف) فى حين نجد أن للماغنيسيوم دور فى إمكانية استرخاء العضلات ، مثل عضلات المعدة ، والعضلات اللاإرادية وكذلك العضلات الهيكلية ، لذلك فأي خلل فى كميته يمكن أن يسبب تقلص فى العضلات لذا يجب أن يحافظ على نسبة الكالسيوم والماغنيسيوم بالجسم بحيث تكون (٣ : ٤) فكل (١٠٠٠) ميلليجرام من الكالسيوم يجب أن يكون معه (٧٥٠) ميلليجرام ماغنيسيوم ، والعرق الخارج من الجسم يحتوي على كمية من الماغنيسيوم أكبر من أي أملاح معدنية أخرى .

كذلك فإن أي انخفاض فى كمية الفسفور بالجسم تؤثر بشكل كبير على كثير من عمليات إنتاج الطاقة فهو يلعب دور مهم فى العديد من التفاعلات الكيميائية ويساعد فى عمليات التمثيل الغذائي ويدخل فى تركيب مركب ثلاثي فوسفات الأدينوزين الذي يشارك بشكل حيوي فى كل الانقباضات العضلية . ويحتاج جسم الإنسان إلى كل من الصوديوم والبوتاسيوم بقدر متزن (١ : ١) حتى يتمكن من تحقيق أقصى قوة عضلية





حيث أنهما مهمان فى عملية انتقال المثيرات العصبية وأي خلل فى هذا التوازن يمكن أن يؤدي إلى تعرض العضلات للتقلص والضعف .

وزيادة كمية السوائل التى تخرج من الجسم أثناء ممارسة النشاط البدني لفترة زمنية طويلة تزيد لزوجة الدم ، والتي تؤثر على كمية الدم المتدفق إلى الكلى والذي يؤدي بالتالي إلى حدوث تغيير فى طبيعة العمليات التى تؤديها مثل عملية الفلترة – الامتصاص – الإفراز وأخيراً حجم البول (شاركي ١٩٧٤) .

ويحدث نقصاً فى كمية الدم المتدفق نحو الكلى نتيجة ارتفاع شدة التدريب لأكثر من (٦٠٪) كذلك نتيجة طول الفترة الزمنية التى يستغرقها العمل البدني حيث يتدفق الدم نحو العضلات العاملة وذلك لمدها بالطاقة وللقيام بعمليات التبريد للجلد خاصة أثناء ارتفاع درجة الحرارة ونسبة الرطوبة . ولقد وجد أن تدفق الدم إلى الكلى يقل بمعدل (٧٠٪) عند أداء تدريبات ترفع معدل النبض إلى حدود (١٣٥ – ١٤٠ نبضة / ق) (لامب ١٩٨٤) . وتلعب الكلى دور مهم فى إذابة أيونات الهيدروجين الحمضية حيث تتعامل مع حمض اللاكتيك وتحول جزء منه إلى جليكوجين والذي يتم نقله بعد ذلك إلى الدم بغرض استخدامه فى العضلات ، ويتأثر معدل الفلترة بدرجة الحرارة وطول الفترة الزمنية التى يمارس فيها ومستوى اللياقة البندية وتؤثر العوامل السابقة أيضاً على هرمون الآنتيديوريك (هرمون يفرز من الفص الخلفي للغدة النخامية يعمل على فعالية استعادة امتصاص الماء من الأنابيب المجمعة فى الكلية) قلة إفراز البول (لامب ١٩٨٤) .

في حين نجد أن العمل يحمل متوسط الشدة يمكن أن يزيد من حجم البول الخارج وذلك يرجع إلى زيادة المواد المذابة (لامب ١٩٨٤) .

ويرجع أيضاً انخفاض معدل كل من الصوديوم والكلوريد والماغنيسيوم والكرياتين إلى حدوث انخفاض معدل الفلترة ويبدو أيضاً أن زيادة إفراز هرمون الألدوستيرون (Aldosterone) (الغدة الفوق كلوية الكظرية) تفرز كل من هرمون الألدوستيرون والكورتيزون (Cortisol) وهو يعمل على إعادة الصوديوم بالكلى . ويساعد على تبادل الصوديوم بالأنابيب البعيدة بالكلى مسببا إعادة امتصاص الصوديوم والتخلص من البوتاسيوم والهيدروجين ويرجع أيضاً انخفاض معدل كل من الصوديوم والكلوريد والماغنيسيوم والكرياتين إلى حدوث انخفاض معدل الفلترة ويبدو أيضاً أن زيادة إفراز

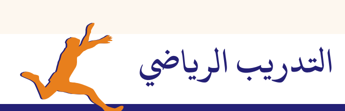
هرمون الألدوستيرون يساعد على تبادل الصوديوم بالأنابيب البعيدة بالكلى مسبباً إعادة امتصاص الصوديوم والتخلص من البوتاسيوم والهيدروجين . ويرجع انخفاض معدل البوتاسيوم فى البول إلى حدوث انخفاض فى معدل سريان الدم لمواجهة الزيادة الحادثة فى مصل البوتاسيوم والتي تزيد خلال التدريب ويعتبر مؤشراً لإمكانية زيادة كمية البوتاسيوم التى تظهر فى البول . وفي الواقع ليس هناك تفسير دقيق لهذه الظاهرة (لامب ١٩٨٤) .

ولقد وجد أن هناك بعض أنواع البروتينات التى تظهر فى البول بمعدل يزيد عن معدلها الطبيعي بأكثر من ١٠٠ ضعف خلال الراحة فعلى سبيل المثال بروتين العضلات يظهر فى البول بعد ٢٤ ساعة من التدريبات ذات الشدة العالية والتي تتسم بالاحتكاك وهي تظهر مدى التلف الذي تعرضت له الألياف العضلية ، وقد يرجع هذه الظاهرة إلى زيادة نفاذ الكبيبات (المرشحة الكلوية نتيجة تعرض الكلي لنقض الأكسجين) (لامب ١٩٨٤) .

ولقد أكدت العديد من الأبحاث الخاصة بدراسة وظائف الكلى بعد أداء أحمال تدريبية ذات شدة عالية فأجرى (أبو العلا عبد الفتاح وآخرون ١٩٨٢) دراسة عن تركيز أيون الهيدرجين فى البول بعد أداء حمل التدريب لتنمية السرعة عنه بعد أداء أحمال التدريب لتنمية التحمل كما قل تركيز أيون الهيدروجين فى البول لدى السباحين بعد أداء حمل المنافسة عنه قبل المنافسة مباشرةً (أبو العلا ، أحمد معروف ١٩٨٢) .

وقد أشارت دراسة (Baily ١٩٧٦) إلى ظهور حالة البروتين فى البول بعد سباق الماراثون لدى (٤٠ – ٥٠٪) من المتسابقين كما سجل (سيجل وآخرون ١٩٧٩) حالة ظهور الدم فى البول بعد سباق الماراثون لدى (١٨٪) من المتسابقين . كما توصل العديد من الباحثين إلى وجود البروتين فى بول السباحين بعد أداء حمل هوائي ولاهوائي فى بداية الموسم الرياضي بدرجة تزيد عنه فى نهاية الموسم نتيجة لتكيف الكلى خلال هذه الفترة كما أشار كل من (كاشاد رويان ١٩٧٦) إلى ظهور البروتين فى البول لـ (٨٠٪) من الرياضيين خلال النشاط البدني المستمر لفترة زمنية طويلة .

وقد أشار (هارلمبي ١٩٧٥) إلى احتمال حدوث زيادة ونقص فى أملاح البوتاسيوم فى البول بعد الانتهاء من النشاط الرياضي والذي يتوقف على مقدار التدفق الدموي ، حيث يزيد مصل البوتاسيوم والذي يؤدي إلى زيادته خلال عملية الفلترة وبالتالي فى البول والعكس صحيح عندما يقل معدل التدفق الدموي بالكلية .





ويشير كل من (شيرني ١٩٧٥) و (كاشا دوريان) إلى احتمال حدوث انخفاض فى كل من الصوديوم والكالسيوم والماغنيسيوم والكرياتين فى البول خلال الأنشطة البدنية ذات الشدة العالية بسبب عدم كفاية عمليات الفلترة الحادثة فى الكبيبات Glomerolar Filtation لذلك فإن تلازم فترة الإعداد وما تلتزم به من حمل ذو اتجاه وشدة معينة مع ارتفاع درجة حرارة الجو وزيادة نسبة الرطوبة يمكن أن تؤثر بشكل سلبي على بعض العناصر بالجسم فتنخفض كمية السوائل ونسبة الأملاح فى الجسم مما يؤثر على طبيعة عمل الكلى ويحد من معدل سريان الدم .

إن انخفاض معظم الأملاح خلال فترة الإعداد البدني للرياضيين يرجع إلى العديد من الأسباب ، فمثلاً خلال الجو المرتفع من الحرارة لا يستطيع الجسم أن يتحمل هذا الارتفاع لذا تبدأ أجهزة الجسم فى ردود أفعال تتناسب مع هذا الارتفاع والتي تتمثل فى زيادة سرعة الدورة الدموية لكي تعمل على تبريد سطح الجلد عن طريق عمليات التبخر ويرجع الانخفاض فى الأملاح إلى احتواء العرق الذي يفقده الجسم على الأملاح . والانخفاض الحادث فى أملاح البول يرجع إلى حدوث انخفاض كبير فى كمية الدم المتدفق نحو الكلى والناتج عن ارتفاع حرارة الجسم وانخفاض كمية السوائل به والذي يزيد لزوجة الدم وكذلك إلى اتجاه الدم نحو العضلات العاملة لمدها بالطاقة اللازمة لها أو إلى سطح الجلد للتبريد ، وهذا الانخفاض الحادث فى الدم المتدفق نحو الكلى يؤثر فى عمليات الفلترة وعلى معدلها الطبيعي والذي يتناقص بسبب انخفاض كمية الصوديوم والكلوريد والماغنيسيوم والكرياتين .

ويرجع انخفاض الصوديوم إلى احتمال زيادة إفراز هرمون الألدوستيرون الذي يؤدي إلى إعادة امتصاص الصوديوم بالكلى فى حين نجد أن الانخفاض الظاهر فى البوتاسيوم يرجع إلى انخفاض معدل سريان الدم إلى الكلى والذي يحدث لواجهة زيادة مصل البوتاسيوم الذي يزيد خلال التدريب وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل من (تيرني ، هاراليمبي ، كاشادوريان) فى حدوث انخفاض أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والكلوريد والماغنيسيوم والكرياتين نتيجة انخفاض تدفق الدم الكلوي .

وبناء على ما تقدم فإن التدريب تحت تأثير ارتفاع درجة الحرارة ومعدل نسبة الرطوبة ولفترة زمنية طويلة يؤثر سلباً على نسبة الأملاح فى الجسم حيث تنخفض بالبول مما يؤدي إلى حدوث اضطرابات فى الإشارات العصبية من الجهاز المركزى على

مستوى الأعصاب الطرفية وكذلك يظهر البروتين فى البول بعد الانتهاء مباشرة من التدريب الذي يستمر لفترة زمنية طويلة قد تصل إلى ٢٥ دقيقة تحت تأثير ارتفاع درجة حرارة الجو ونسبة الرطوبة، هذا بالإضافة إلى زيادة حموضة البول حتى فى حالة التدريب منخفض الشدة وذلك لعدم قدرة الأجهزة الوظيفية على مواجهة تلك الأحمال تحت تأثير ارتفاع درجة حرارة الجسم الناتجة عن ارتفاع درجة حرارة الجو ونسبة الرطوبة .

التدريب فى المرتفعات

تتعرض الفرق الرياضية إلى التدريب أو المنافسة فى مدن ترتفع عن سطح البحر، وبالطبع فإن هذا الموضوع نال اهتمام العالم منذ أن أقيمت الدورة الأولمبية بالمكسيك فى ١٩٦٨ والتى ترتفع عن سطح البحر ٢,٢٩٠ متر (١,٤ ميل) ، ويقصد بالمرتفعات هنا الارتفاعات التى تزيد عن ١٥٠٠ متر حيث لا تكون هناك تأثيرات فسيولوجية مؤثرة للمرتفعات التى تقل عن ذلك .

وكما هو معروف فإن الاستجابات الفسيولوجية التى تحدث عند مستوى سطح البحر عندما يكون الضغط الجوى ٧٦٠ مللى زئبق وتحت تأثير قوة الجاذبية الأرضية العادية وحيث يكون الضغط الجزئى للأكسجين ١٥٩ مللى زئبق .. هذه الاستجابات الفسيولوجية تختلف كثيراً كلما ارتفعنا عن سطح البحر ، حيث يقل الضغط الجزئى للأكسجين فى الهواء الجوى وبالتالى يصعب وصول الأكسجين للأنسجة وينتج عن ذلك حالة نقص الأكسجين بالجسم Hypoxia .

وترجع الاكتشافات الأولية التى عززت ويسرت فهم طبيعة نقص ضغط الأكسجين فى المرتفعات إلى ثلاثة من الرواد والعلماء الأوائل وهم :

توريكللى Toricelli الذى طور المقياس الزئبقى لقياس ضغوط الغازات فى عام ١٦٤٤م .

وباسكال Pascal التى اكتشفت انخفاض الضغط الجوى فى المرتفعات عام ١٦٤٨م ، ثم العالم لافوزير Lavoisier الذى وضع وصفاً دقيقاً للأكسجين والغازات التى تشكل الضغط الجوى فى عام ١٧٧٧م . وفى أواخر الثمانينيات أظهر برت Bert تأثير المرتفعات على الإنسان نتيجة انخفاض ضغط الأكسجين .



أثارت دورة المكسيك الأوليمبية كثير من القضايا الرياضية التى ترتبط بمستوى الأداء الرياضي من حيث تأثير استخدام طريقة الوثب بالظهر الفوسبري Fosbury Flop وأرضية المضمار الترتان وفحوص المنشطات لأول مرة والتوقت الآلي Automatic timing ، ولكن أكثر ما لفت نظر العلماء والرياضيين هو تأثير ارتفاع مدينة المكسيك عن سطح الأرض (٢٢٤٠ متر) وتأثير ذلك على مستوى الأداء الرياضي حيث كانت هناك قفزة رائعة بالنسبة لأرقام مسابقات القوة والسرعة والمسافات القصيرة وعلى العكس من ذلك بالنسبة لأنشطة التحمل والمسافات القصيرة ، على سبيل المثال تحقق ما يلي بالنسبة لسباقات المسافات القصيرة :

في مسابقات الرجال

- I سجل جيم هاينز Jim Hines الولايات المتحدة الأمريكية رقم ١٠٠ متر عدو الذي ظل لمدة ١٥ سنة ثم حطمه كالفين سميث Calvin Smith أيضا فى مرتفعات كلورادو واستمر رقمه لمدة ٤ سنوات .
- II سجل تومي سميث Tommie Smith من الولايات المتحدة الأمريكية رقم ٢٠٠ متر عدو واستمر هذا الرقم ١١ سنة .
- III سجل لي إيفانس Lee Evans من الولايات المتحدة الأمريكية رقم ٤٠٠ متر عدو واستمر الرقم ٢٠ سنة .
- IIII سجل متسابق الوثب الطويل بوب بيمون من الولايات المتحدة رقما أسطوريا فى الوثب الطويل متفوقا على الرقم العالمي السابق ب ٥٥ سم واستمر رقمه ٢٣ سنة .

وفي مسابقات النساء

- I سجلت ويويما تيوس Wyomia Tyus الأمريكية رقم ١٠٠ متر عدو واستمر ٤ سنوات .
- II سجلت البولندية إيرينا سوزينسكا by Irena Szewińska رقم ٢٠٠ متر عدو واستمر سنتين .
- III سجلت الرومانية فوريكا فيسكوبولنيو Viorica Viscopoleanu رقم الوثب الطويل الذي استمر سنتين .
- IIII سجل فريق التتابع الأمريكي للسيدات رقم سباق ٤x ١٠٠متر عدو والذي استمر ٤ سنوات .

التكيف والتأقلم والتدريب فى المرتفعات

التأقلم : هو التغير المؤقت الحادث نتيجة للتغيرات فى الدم والبيئة التى يعيش فيها الفرد وهو عملية التعرض المؤقت للتغيرات الفيزيائية الموجودة فى الأماكن المرتفعة .

أما التكيف : فهو عملية التعرض للتغيرات الحاصلة فى الجو والبيئة التى يعيش فيها الفرد لفترة طويلة والتي ستؤدي إلى حدوث تغيرات فسيولوجية مرتبطة تستمر لفترة طويلة أي أن الفرق بين التأقلم والتكيف يتلخص فى الفترة الزمنية التى يتعرض لها الجسم وأجهزته الحيوية الداخلية للمتغيرات الفيزيائية الموجودة فى الأماكن المرتفعة عن سطح البحر وكذلك فى الفترة الزمنية التى تستمر فيها التغيرات الفسيولوجية المرتبطة نتيجة للتعرض لهذه الظروف .

فالتكيف يسري على نتائج عمليات التعرض للأحمال البدنية المختلفة ردود الأفعال الفسيولوجية والبيوكيميائية الناتجة ، كما أن عملية التعرض لهذه الأحمال مضافاً إليها الأحمال الناتجة عن التعرض للتغيرات الفيزيائية الموجودة فى المرتفعات يدخل تحت نطاق التكيف ، ومن هنا يتضح لنا أن مصطلح التأقلم هو المصطلح المناسب فى حالة التعامل مع المتغيرات الخاصة بالمرتفعات حيث تعكس عملية الإقامة والتدريب فى المرتفعات لفترات مؤقتة ردود أفعال مناسبة ومرغوبة والتي تختلف بطبيعة الحال عن مثيلها فى حالة الإقامة لفترات طويلة فى هذه المناطق توجد ثلاث مراحل تمر بها عمليات التكيف الناتجة عن استخدام الحمل البدني وهي :

- مرحلة التعب وهبوط المستوى .
- مرحلة العودة للحالة الطبيعية .
- مرحلة التعويض المثالي (المثالية فى استعادة الشفاء) .

ومن الممكن تقسيم ميكانيكية التكيف الطبيعي فى ظروف المرتفعات الجوية إلى قسمين ويؤمن القسم الأول تقوية نقل الأكسجين إلى أنسجة الجسم ، فى حين يؤثر القسم الثاني على المستوى النسيجي ويوجه لتقوية فاعلية استخدام الأكسجين لتوليد الطاقة الأوكسيجينية . كلما كانت فترة المكوث فى المرتفعات أطول كلما زاد اكتمال التكيف نحوها وبالتالي تصاعدت كفاءة الأداء فى تلك المرتفعات ، إن أقصر فترة زمنية





لازمة للتكيف إزاء المرتفعات تعتمد قبل كل شيء على الارتفاع نفسه إذ تساوي هذه الفترة (٧ – ١٠ أيام) إذا كان علو الارتفاع ينحصر بين (٢٠٠ – ٢٥٠٠ متر) وتزداد من (١٥ – ٢٠ يوما) عند زيادة علو المرتفعات إلى (٣٦٠٠ متر) وأخيراً فإن هذه الفترة تساوي (٢١ – ٢٥ يوماً) إذا كان علو المرتفع (٤٥٠٠ متر) ، لذلك فإن أي تواجد فى الجبال لا يمكن أن يقود إلى مستوى كفاءة الأداء التى يتمتع بها الفرد عند مستوى سطح البحر مهما كان تواجد ذلك الشخص فى المرتفعات طويلاً ولا يمكن أن يكون عند سكان المناطق المنبسطة الذين يتواجدون فى المرتفعات ذلك المستوى من الاقتصاد فى نقل الأكسجين وطرحه الذي يتسم به سكان المناطق الجبلية فبعض الناس لا يمكنهم إطلاقاً التكيف فى المرتفعات نتيجة معاناتهم من المرض الجبلي ، ويمكن تقسيم المكوث فى الجبال بالنسبة للمدة الزمنية إلى ٤ درجات من التأقلم هى :

- حادة – لغاية ٣٠ دقيقة .
- قصيرة – بضع أسابيع .
- ثابتة – العيش الدائم فى المرتفعات .

تضم الميكانيكية الأساسية فى التكيف إزاء ظروف الهبوط البارومتري لهبوط الأكسجين الآتي : مضاعفة التنفس الرئوي وما يصاحبه من تغيرات فى توازن الحامض القلوي فى الدم وأنسجة أخرى ، وتقوية انتشار كفاءة الرئتين ، مضاعفة تركيز الكريات الحمراء والهيموجلوبين فى الدم ، التغير فى المستوى النسيجي .

يعرف تدريب المرتفعات أيضا بتدريب نقص الأكسجين hypoxic training وهو يشمل التدريب والعيش فى المرتفعات بهدف تنفس الهواء قليل ضغط الأكسجين . ويقصد بالمرتفعات هنا الارتفاعات التى تزيد عن ١٥٠٠ متر حيث لاتكون هناك تأثيرات فسيولوجية لما هو أقل من ذلك .

المتغيرات الفسيولوجية أثناء التدريب فى المرتفعات :

تظهر عدد من المتغيرات الفسيولوجية عند الرياضيين أثناء فترة المكوث فى المناطق المرتفعة ، وتسبب هذه المتغيرات تكوين ظروف مواتية لهبوط كمية الأكسجين ، تبقى

حالة الجسم إلى الأكسجين فى ظروف الراحة أو عند تنفيذ أحمال بدنية دون القصوى فى المرتفعات كما هو عليه فى المناطق المستوية . لذا فإن تأمين تكيف الجسم بالأكسجين يتطلب أن يكون انخفاض عدد جزيئات الأكسجين فى وحدة حجم الهواء ذو الضغط المنخفض فى المرتفعات قابلاً للتعويض من خلال زيادة حجم التنفس الرئوي ، وإن الارتفاع عن مستوى سطح البحر ينخفض فيه قيمة الرطوبة النسبية للهواء . ولما كان الهواء فى الجبال أكثر حفاظاً لذا فإن فقدان الماء الذي يصاحب هواء الزفير سيكون أكبر فى هذه الظروف مما عليه فى مستوى سطح البحر ، وإذا ما تعد عملاً لفترة طويلة فى المرتفعات ، فإن الفقدان الكبير للماء يمكن أن يؤدي إلى فقدان الماء والإحساس بالجفاف فى الفم .

إن أشعة الشمس والأشعة فوق البنفسجية تكون فى الجبال أكثر كثافة مما هو عليه فى المناطق المنبسطة ومما يمكن أن يسبب صعوبات إضافية كالحروق مثلا . ولما كانت قوة الجاذبية تتناقص كلما زاد الارتفاع ، لذا فإن الظروف فى المرتفعات يمكن أن تهيئ أساسا جيداً لبلوغ نتائج رياضية عالية فى تلك الأنواع من الرياضة كالقفز والوثب ، وينفذ التدريب والمنافسات فى جميع الأنواع الرياضية فى مرتفعات يصل علوها إلى (٢٥٠٠ – ٣٠٠٠ متر) وعند الارتفاعات التى تصل من (٣٠٠٠ – ٣٥٠٠ متر) وفي ظروف الراحة يكون التنفس الرئوي فى بداية الأمر ليس بذي شأن يذكر . لذا سرعان ما يلاحظ انخفاضاً كبيراً فى الضغط الجزئي للأوكسجين فى هواء الحويصلات .

أما عند تنفيذ العمل العضلي فى المرتفعات فإن حجم التنفس الرئوي يكون منذ البداية أكبر كثيراً مما عليه فى المناطق المنبسطة ويلاحظ عند الفرد نفسه أن حجم التنفس الرئوي الذي يحتاجه وهو ينفذ حمولة مطلقة واحدة (تساوي كمية الأكسجين المستهلك) يزداد شدة كلما زاد الارتفاع .

إن هبوط كثافة الهواء فى المرتفعات العالية تخفف من عملية التنفس الخارجي من جانب ، إلا أن الضغط البارومتري المنخفض يقلل كفاءة العضلات التنافسية من مضاعفة الضغوط الصدرية الداخلية من جانب آخر ، ويمكن ملاحظة الجدول التالي :





جدول (١٥٤) مؤشرات منظومة نقل الأكسجين أثناء العمل الأكسجيني الأعظم

عند الأشخاص المتدربين فى مستوى سطح البحر وبعد مضي أسبوعين فى المكوث فى المرتفعات

المؤشر	الارتفاع		
	٥٠٠٠ م	٢٣٠٠ م	٤٠٠٠ م
الضغط البارومتري (ملم زئبق)	٧٣٥	٥٨٠	٤٦٠
الضغط الجزيئي للأوكسجين (ملم زئبق)			
- فى هواء الشهيق	١٤٤	١١٢	٨٧
- فى هواء الحويصلات	١٢٠	٩٥	٧٢
- فى الدم الشرياني	١٠٧	٨٠	٥٥
الفرق بين هواء الحويصلات والدم الشرياني	١٣	١٥	١٧
حجم الدم المدور (ل)	٦,٤٢	٦,١٩	٥,٧٧
حجم البلازما المدورة (ل)	٣,١٦	٢,٩٥	٢,٥٥
حجم الخلايا الحمراء (ل)	٣,٢٦	٣,٢٤	٣,٢٢
كمية الأكسجين فى الدم الشرياني ٪	١٨,٥	١٦,٨	١٣,٥
الفرق الأكسجيني للشريان الوريدي ٪	١,٨	١,٨	١,٨
قيمة PH فى الدم الشرياني	٧,٣٠	٧,٢٥	٧,٢٠
الطرح القلبي الأعظم ل / دق	٣٠,٠٠	٣٠,٠٠	٣٠,٠٠
تردد التقلصات القلبية ض / دق	١٨٥	١٨٥	١٨٥
الحجم الانقباضي الأعظم (مل)	١٦٢	١٦٢	١٦٢

يؤدي انخفاض الضغط البارومتري إلى هبوط الضغط الجزئي للأوكسجين فى حلقات منظومة نقل الأكسجين فى الدم ، على الرغم من أن تعزيز التنفس الرئوي وغيرها من الآليات الفسيولوجية تعيق هبوط الأكسجين فى الدم وفي أنسجة الجسم الأخرى ، ونتيجة لذلك فيمكن لضغط الأكسجين أن يساوي (١٠ ملم زئبق) عند مستوى سطح

البحر وحوالي (٥ ملم زئبق) على ارتفاع (٥٠٠٠ متر) إن مثل هذا الضغط لا يزال كبيراً بحيث يؤمن الظروف الدنيا لسريان عمليات الأكسدة الإنزيمية فى خلايا الجسم .

يتحد ضغط الأكسجين فى هواء الحويصلات بواسطة ضغط هذا الغاز فى هواء الشهيق وكمية التنفس الرئوي ، وكلما كان تبادل الهواء فى الرئتين أكبر ، كلما كان تركيب هواء الحويصلات قريباً من الهواء الجوي ولكن فى جميع الحالات فإن الضغط الجزئي للأوكسجين فى هواء الحويصلات يستطيع فقط أن يقترب من هواء الشهيق (في الهواء الجوي) وليس أن يساويه ، أما تجاوزه فهذا مسحيلاً .

وعليه فكلما زاد الارتفاع (انخفض الضغط البارومتري) أي انخفض الضغط الجزئي للأوكسجين فى الضغط الجوي وانخفض معه الضغط المذكور فى هواء الحويصلات . وينخفض طرديا مع هبوط الضغط الجزئي للأوكسجين فى الهواء الجوي وهواء الحويصلات التوتر الجزئي للأوكجسين فى الدم الشرياني (هبوط الأوكسجين) وهذا هو أحد الجوانب الأساسية فى تعزيز التنفس الرئوي فى الظروف الاعتيادية (الراحة) .

عند تعزيز عملية طرد ثاني أوكسيد الكربون من الدم مع هواء الزفير فإن تركيز ثاني أوكسيد الكربون المذاب فى الدم سينخفض بصورة أكبر من انخفاض البيكربونات يؤدي هبوط التوتر الجزئي للأوكسجين فى الدم الشرياني فى ظروف هبوط الأكسجين إلى انخفاض التشبع النسبي للهيموجلوبين بالأكسجين وبالتالي إلى انخفاض تركيز الأكسجين فى الدم . فعلى ارتفاعات تتراوح بين (٢٠٠٠ - ٣٠٠٠ م) يساوي الضغط الجزئي للأوكسجين فى هواء الحويصلات (٦٠ - ٨٠ ملم زئبق) تقريبا . ويصبح ذلك ارتفاعا نسبياً لتشبع الدم بالأكسجين فى الشعيرات الرئوية يزيد عن (٩٠٪) من الهيوجلوبين على شكل هيموجلوبين مؤكسد .

وظيفة الدورة الدموية

يعوض عن هبوط تشبع الدم بالأكسجين عند أداء عملاً أوكسيجينياً أقل من القيمة القصوى ، فى المرتفعات من خلال زيادة الطرح القلبي الذي يتم تأمينه بمضاعفة تردد التقلصات القلبية بصورة مطلقة أما الحجم الانقباضي فى هذه الحالة سيكون هو أقل قليلاً مما هو عليه فى الظروف الطبيعية .





ولا تختلف مؤشرات ضغط الدم الشرياني بصورة ملحوظة عما هو عليه فى المناطق المستوية على الرغم من ملاحظة بعض الانخفاض للضغط الانبساطي فى المرتفعات ، ويرتبط ذلك بانخفاض مقاومة الأوعية . وتكون القيمة العظمى للطرح القلبي وتردد التقلصات القلبية والحجم الانقباضي واحدة فى المرتفعات وعند مستوى سطح البحر عند تنفيذ حمولات أوكسيجينية قصوى ، أما القيمة القصوى لتردد التقلصات القلبية والطرح القلبي الأعظم فيتم الحصول عليها فى ظروف هبوط الأكسجين عند تنفيذ حمولة بشدة منخفض مما هى عليه عند مستوى سطح البحر ومع الصعود إلى المرتفعات ينخفض تيار الدم التاجي وتأمين الأكسجين واحتياج العضلة القلبية له فى الظروف الاعتيادية (الراحة) . ومن أجل تغطية استهلاك العضلة القلبية من الأكسجين أثناء عملاً عضلياً ذو شدة عالية فلا بد أن يكون تيار الدم التاجي فى المرتفعات أكبر مما عليه فى مستوى سطح البحر (وتقدر هذه الزيادة بـ ١٠٪ فى ارتفاع ٢٥٠٠ م وبـ ٣٠٪ فى ارتفاع ٤٠٠٠ م) .

ومن الآليات المهمة لزيادة الطرح القلبي أثناء العمل فى المرتفعات يمكن اعتبار زيادة الحجم المركزي للدم والذي يؤدي إلى زيادة العودة الوريدية ويحدث ذلك استجابة لانخفاض توتر ثاني أوكسيد الكربون فى الدم الشرياني (هبوط ثاني اوكسيد الكربون فى الدم) ومع مضاعفة الطرح القلبي فإن إمكانيات الجسم فى نقل الأكسجين أثناء تنفيذ عمل عضلي فى ظروف المحيط البارومتري لنقص الأكسجين يتضاعف نتيجة تعزيز تركيز الدم القائم مما يؤدي إلى مضاعفة وجود الأكسجين فى الدم الشرياني .

لذا فإن انخفاض ضغط الأكسجين فى هواء الشهيق أثناء تأدية العمل فى المرتفعات يزيد من تقوية إضافية للتنفس الرئوي ويضاعف الطرح القلبي ودرجة تركيز الدم مقارنة بالظروف القائمة فى مستوى سطح البحر وإن هذه الآليات الإضافية تزيد تقبل الأكسجين إلى العضلات العاملة وأنسجة الجسم الأخرى .

التغير فى منظومة الدم

يسبب هبوط التنفس الكبير هبوط الضغط الجزئي للأوكسجين فى هواء الحويصلات وبالتالي فى الدم الشرياني ولكن درجة انخفاض التوتر الجزيئي فى الدم الشرياني يلاحظ

مباشرة عند الوصول إلى المرتفعات ، وتبقى ثابتة طيلة أسابيع عديدة من التأقلم . أما عند المكوث القصير فى المرتفعات يستمر هبوط التوتر الجزيئي لثاني أوكسيد الكربون إضافة لمضاعفة التنفس الرئوي . ولكن نتيجة التأقلم الطويل المستمر فإنه يتضاعف ، وهو ما يظهر سواء كان ذلك فى الراحة أو فى زمن الأداء العضلي تركض استعادة التوازن الحمضي – القلوي فى الدم وغيره من سوائل الجسم خلال بضعة أيام من وصول الفرد إلى المرتفعات بصورة تدريجية بفضل تعزيز إبراز القلويات (البيكربونات) من الدم خلال الكليتين مع البول . وتنتهي عملية تنشيط إبراز البيكربونات من الدم ، عندما يستعيد المؤشر PH قيمته (٧,٤٠) ويؤدي انخفاض القلاء إلى مواصلة تنشيط التنفس الرئوي . وينخفض تركيز الأسيد فى الدم الشرياني عند تنفيذ حمولة أوكسيجينية دون القصوى مع زيادة التأقلم إزاء الارتفاع .

كما أن تركيز الحامض الأقصى فى الدم هو الآخر ينخفض بعض الشيء فى عملية التأقلم فى المرتفعات لفترة طويلة . ويكون حجم البلازما فى الدم فى الأيام الأولى للوصول فى المرتفعات قد انخفض مقارنة بالحجم فى المناطق المنبسطة لذا يزداد مؤشر هبوط الكريات الحمر ويتضاعف تركيز الخلايا الحمر والهيموجلوبين فى الدم . وعندئذ كلما كان الارتفاع أعلى كلما كان فقدان البلازما أشد مثلاً بعد أسبوع من المكوث فى مكان مرتفع يبلغ ارتفاعه (٢٣٠٠ م) سينخفض حجم البلازما بمقدار يبلغ معدله (٨٪) فى حين سيزداد هذا الانخفاض إلى (١٦٪) عند زيادة الارتفاع إلى (٤٣٠٠ م) ويزداد هبوط كريات الدم الحمر فى الحالة الأولى بنسبة (٤٪) وتركيز الهيموجلوبين بمقدار (١٠٪) فى حين ستكون هذه الزيادات فى الهبوط فى الحالة الثانية هى (٦٪) و (٢٠٪) على التوالي .

وتركض أثناء الوجود المستمر فى المرتفعات عملية استعادة حجم البلازما المدور إلى القيمة الأولية (في المناطق المنبسطة) ، ويتضاعف تركيز الكريات الحمر والهيموجلوبين فى الدم فى الأيام الأولى من المكوث فى المرتفعات نتيجة التركيز الدموي الذي يسببه فقدان جزء من البلازما فى أوعية خاصة .





ويؤمن التركيز الدموي الحفاظ على التركيز الطبيعي للأوكسجين فى الدم الشرياني لذلك فهو يلعب دوراً أساسياً فى تكيف الجسم السريع لظروف هبوط الأكسجين . وفي الأيام الأولى من الوصول إلى الجبال تنشط عملية تكوين الكريات التى تقود إلى زيادة حقيقية فى أعداد الكريات الحمر فى الدم ويصبح هذا العدد ملحوظاً بعد مضي (٣ – ٤ أيام) من المكوث فى المرتفعات يزيد علوها عن (٣٠٠٠ م) ويزداد عدد الكريات الحمر ذات الأبعاد الكبيرة التى تدور فى الدم إن درجة مضاعفة العدد الإجمالي وبالتالي تركيز الكريات الحمر فى الارتفاع لا يتجاوز (٤٣٠٠ م) ترتبط بعلاقة خطية مع الارتفاع وطول فترة المكوث فى الجبال . وعند زيادة الارتفاع إلى (٦٠٠٠ م) تنخفض عملية الكريات الحمر . إن تركيز الكريات الحمر عند متسلقي الجبال بعد مضي بضعة أيام عند مكوثهم فى مرتفعات يزيد ارتفاعها عن (٧٠٠٠ م) يصل إلى (٨,٥ مليون / ميلليمتر تكعيب) أما عند السكان الدائمين فى الجبال فإن هذا العدد يكون أكبر كلما كانت منطقة العيش أكثر علواً .

جدول (١٥٥) عدد كرات الحمراء الدم تبعاً لمستوى الارتقاء

الارتفاع (متر)	صفر	١٠٠٠	١٥٠٠	٢٥٠٠	٣٥٠٠	٤٥٠٠	٥٥٠٠	٦٥٠٠
تركيز الكريات الحمر (مليون/ملم٣)	٥,٣	٥,٤	٥,٥	٥,٨	٦,٢	٦,٦	٧,٣	٨,٢

وتضاعف حجم الدم المدور نتيجة زيادة العدد الإجمالي (كتلة) الخلايا الحمراء عند الأشخاص المتأقلمين فى المرتفعات . إن التركيز الدموي الذي يحدث فى بداية التأقلم فى المرتفعات والزيادة الحقيقية لعدد الكريات الحمراء فى الدم التى تدخل مؤخراً تؤدي إلى لزوجة الدم وإن تكوين كمية إضافية من الهيموجلوبين فى البداية يتأخر بعض الشيء مقارنة بمضاعفة عدد الكريات الحمراء ولكن أثناء عملية التأقلم يزداد تركيز الهيموجلوبين فى الدم وعليه تتضاعف السعة الأوكسيجينية فى كما فى الجدول التالي :

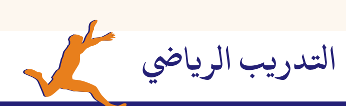
جدول (١٥٦) مؤشرات الدم فى حالة الراحة (الحالة الاعتيادية)

عند الأفراد المتأقلمين فى ارتفاعات مختلفة

الارتفاع متر	تركيز الهيموجلوبين غ	السعة الأوكسيجينية للدم ٪	تشبع الدم بالأكسجين ٪	تركيز الأكسجين فى الدم الشرياني ٪
مستوى سطح البحر (صفر)	١٥,٣	٢٠,٠	٩٧	٢٠,٠
٣١٠٠	١٦,٨	٢٢,٥	٩١	٢٠,٥
٣٦٠٠	١٨,٨	٢٥,٢	٨٧	٢١,٩
٤٦٠٠	٢٠,٧	٢٧,٢	٨١	٢٢,٤
٦٥٠٠	٢٤,٨	٣٣,٣	٦٥	٥١,٤

أما معدل تركيز الهيموجلوبين وعدد الكريات الحمراء لا يتغير فى هذه الحالة ، كما تساعد مضاعفة تركيز الهيموجلوبين فى الاحتفاظ بالتركيز الطبيعي وربما أكثر بعض الشيء للأوكسجين فى الدم الطبيعي رغم انخفاض نسبة التشبع بالأكسجين تحدث زيادة عدد الكريات الحمراء وتركيز الهيموجلوبين فى ظروف الجبال ذات الارتفاع المتوسط بصورة بطيئة جداً ، ويكون هذا العدد أكبر كلما كان الارتفاع أعلى وفترة المكوث فيه أطول . أما تركيز الهيموجلوبين فى المرتفعات الشاهقة فى الدم فتزداد بسرعة وبصورة ملحوظة . وتشكل عند السكان الدائمين كمية تتجاوز (٢٠٪) ولكل (٣٠٠ م) زيادة فى الارتفاع يتضاعف مقابلها تركيز الهيموجلوبين فى الدم بمعدل (٢,١ ٪) عند الرجال و (١,٨ ٪) عند النساء أما فى الأنسجة فتحدث التغيرات فى ظروف هبوط التوتر الجزئي للأوكسجين وتتلخص هذه التغيرات التكيفية فيما يلي :

- مضاعفة عدد كثافة الشعيرات .
- مضاعفة تركيز الهيموجلوبين فى العضلات الهيكلية .
- مضاعفة تركيز ونشاط الإنزيمات المؤكسدة .





الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فى المرتفعات

يلاحظ عند الوصول إلى المرتفعات على انخفاض فى الاستهلاك الأعظم للأوكسجين ويرتبط بعلاقة مباشرة مع الضغط الجزئي للأوكسجين فى هواء الشهيق . إن الانخفاض الملحوظ فى الاستهلاك الأعظم للأوكسجين يحدث ابتداءً من ارتفاع (١٥٠٠ م) فقط (يكون الضغط البارومتري أقل من ٦٥٠ ملم زئبق) فينخفض بعد ذلك مستوى الاستهلاك الأعظم للأوكسجين بمقدار (١٪) تقريباً لكل (١٠٠ من) ارتفاع أو الهبوط كل (٥ ملم) زئبق فى الضغط الجزئي للأوكسجين فى هواء الشهيق وعند ارتفاع يتراوح بين (٢٠٠٠ – ٢٣٠٠ م) ينخفض معدل الاستهلاك الأعظم للأوكسجين بمقدار (١٠– ١٧٪) ويزداد هذا الانخفاض عند علو (٣٠٠٠ م) بمقدار (٢٠٪) ، وعند علو (٤٠٠٠ م) بمقدار (٣٠٪) بالنسبة لقيمة الاستهلاك الأعظم للأوكسجين فى المناطق المنبسطة ، أما على الارتفاع (٦٠٠٠ م) حيث يشكل الضغط البارومتري نصف الضغط الجوي فى مستوى سطح البحر ، فإن قيمة الاستهلاك الأعظم للأوكسجين تقل بمقدار النصف تقريبا عم عليه فى مستوى سطح البحر . يتحدد هبوط الاستهلاك الأعظم للأوكسجين فى المرتفعات من خلال انخفاض تركيز الأكسجين فى الدم الشرياني ، ويلاحظ اختلاف ذاتي كبير جدا فى قيمة الاستهلاك الأعظم للأوكسجين عند مستوى سطح البحر ، وتبدأ بالزيادة عند ازدياد علو المرتفعات . ويمكن أن يحدث عند الأشخاص المتدربين بصورة جيدة حال وصولهم المرتفعات انخفاض كبير فى قيمة الاستهلاك الأعظم للأوكسجين مما عليه عند الأشخاص الأقل تدريباً .

ومع مرور الزمن فى التأقلم عادة ما يتضاعف الاستهلاك الأعظم للأوكسجين بحيث أنه ما إن تمضي بضعة أسابيع على البقاء فى المرتفعات حتى يصبح أكبر مما كان عليه فى الأيام الأولى وتبدو هذه الزيادة أكثر وضوحاً فى المرتفعات المتوسطة يشكل انخفاض الاستهلاك الأعظم للأوكسجين نسبة لا تتجاوز (٦ – ١٦ ٪) مقارنة لقيمة الاستهلاك الأعظم للأوكسجين فى المناطق المنبسطة . فإن الرياضيين من المستوى العالي تنخفض قيمة الاستهلاك الأعظم للأوكسجين عندهم بنسبة (١٤٪) عند وصولهم إلى ارتفاعات (٢٣٠٠ م) (كارتفاع مدينة المكسيك مثلا) ويعد مضي (١٩) يوماً شكل الانخفاض فى القيمة (٦٪) مقارنة بالقيمة الأولية للاستهلاك الأعظم للأوكسجين .

وحتى الأشخاص الذين يقطنون الجبال بصورة دائمة ومن الرياضيين المتدربين يحتفظون بقيمة منخفضة للاستهلاك الأعظم للأوكسجين فى ذلك الارتفاع مقارنة بقيمته عند مستوى سطح البحر . فمثلا لقد كانت قيمة الاستهلاك الأعظم للأوكسجين عند الرياضيين من سكنة المرتفعات ذات علو (٣١٠٠ م) بصورة دائمة أقل بنسبة (٢٧٪) من قيمته عند مستوى سطح البحر ويساعد فى ارتفاع قيمة الاستهلاك الأعظم للأوكسجين فى المرتفعات آليات متنوعة لتكيف تعويضي فى ظروف هبوط الأكسجين :

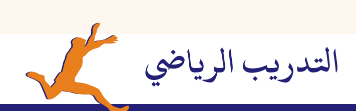
- تنشيط التنفس الرئوي .
- مضاعفة الكفاءة التنأقصية للرئتين .
- زيادة السعة الأوكسيجينية فى الدم والحجم الإجمالي للدم المدور والطرح القلبي .
- تقوية الخاصية الشعيرية للعضلات الهيكلية وعضلة القلب .
- مضاعفة تركيز الهيموجلوبين فى العضلات الهيكلية .
- زيادة نشاط الإنزيمات المؤكسدة .

وعندما يعود الإنسان إلى المناطق المنبسطة ، فهو يفقد على مدى بضع أسابيع تدريجياً ذلك التكيف فى ظروف الهبوط البارومتري لنقص الأكسجين الذي حدث له فى الجبال .

التغيرات البيئية والمناخية للمرتفعات

يمتلك الهواء الجوي وزناً ملحوظاً يحدد بموجبه الضغط الجوي وينضغط هذا الهواء تحت تأثير وزنه ، لذا فإن ضغطه وكثافته عند سطح الأرض (على مستوى سطح البحر) يتخذان أكبر قيمة لهما فى أي مكان آخر ، إذ تنخفض تلك القيمة مع ارتفاع عمود الهواء ، ويشكل الضغط الجوي مع انخفاض الضغط الجوي وانخفض معه الضغط الجزئي للغازات التى تشكل الهواء الجوي ، ويتخذ هبوط الضغط الجزئي للأوكسجين وانخفاض عدد جزيئاته فى حجم الهواء المستنشق ، أهمية كبيرة بالنسبة للإنسان .

ويخضع الإنسان فى المرتفعات لظروف مضاعفة هبوط كمية الأكسجين ، ويمكن أن تبرز مثل هذه الظروف فى الحجرات البارومترية المحكمة بشدة من خلال تخفيض الضغط فيها . ويمكن أحياناً أن نمزجها بطريقة تنفس مزيجاً من الغازات التى تكون





كمية الأكسجين فيها منخفضة بحيث يكون الضغط البارومیتري للغازات اعتيادياً . وبزيادة الارتفاع يؤدي النقص فى كمية الأكسجين فى الهواء الجوي إلى هبوط فى الضغط الجزئي للأوكسجين فى هواء الحويصلات وانخفاض كميته فى الدم الشراييني وستسوء النتيجة ، لذلك عملية تأمين الأنسجة بالأكسجين وعليه فإن عملية المكوث بالجبال تتطلب وسائل فسلجية متخصصة للمحافظة على تكيف عملية تزويد الجسم بالأكسجين .

أما العامل الثاني فى انخفاض كثافة الهواء الجوي فى المرتفعات فيكمن فى انخفاض المقاومة الخارجية للهواء إزاء الجسم المتحرك . لذلك فعند التحرك بسرعة واحدة سيكون الشغل الخارجي فى المرتفعات أقل مما هو عليه فى السهول . ويظهر هذا بصورة خاصة فى التمارين الرياضية ذات السرعة الانتقالية الكبرى . ففي عدو المسافات القصيرة وسباق الدراجات للمسافات القصيرة فى المرتفعات يكون بلوغ نتائج رياضية عالية أكثر فاعلية مما هو عليه فى السهول . وكلما كانت درجة الحرارة منخفضة كلما كان الارتفاع عالياً فإذا كان معدل درجة الحرارة عند مستوى سطح البحر يساوي (١٥ درجة) فإنه يمكن أن ينخفض هذا المعدل بمقدار (٦,٥ درجة / ١٠٠٠ متر) ويستمر هذا الانخفاض حتى بلوغ ارتفاع مقداره (١١٠٠٠ متر) . ما يهم التطبيق الرياضي هو معرفة كيفية التأثير الفسلجي على الجسم فى ذلك الجزء من المرتفعات الذي يبدأ بـ (١٥٠٠ متر) وينتهي عند (٣٠٠٠ متر) .

ينخفض الضغط الجوى فى المرتفعات حيث يكون عند مستوى سطح البحر ٧٦٠ مللى زئبق ، بينما فى قمة إفرست Mount Everest والتى تعتبر أعلى قمة فى العالم على ارتفاع ٨٨٤٨ متر يبلغ الضغط الجوى ٢٥٠ مللى زئبق وإذا كان الضغط الجزئى للأكسجين عند مستوى سطح البحر يبلغ حوالى ١٥٩ مللى زئبق فإنه يبلغ فوق قمة إفرست حوالى ٥٠ مللى زئبق وهذا لا يمثل أى قوة لضغط الأكسجين تمكنه من اختراق الحويصلات الهوائية بالرئتين للوصول إلى الدم .



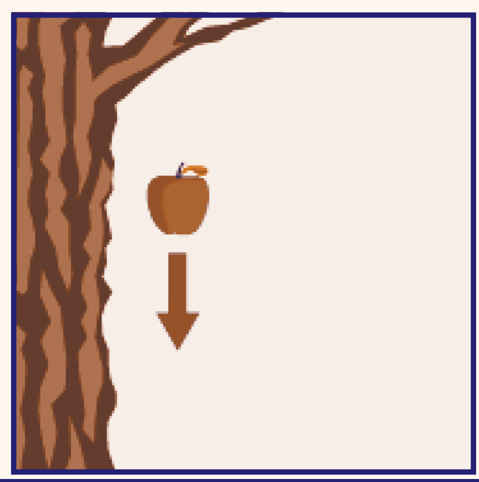
جدول (١٥٧) اختلاف الضغط الجوي كلما ارتفعنا عن سطح البحر

المرتفعات (متر)	الضغط الجوي(مم زئبق)	الضغط الجزئي للأكسجين (مم زئبق)
سطح البحر	٧٦٠	١٥٩,٢
١,٠٠٠	٦٧٤	١٤١,٢
٢,٠٠٠	٥٩٦	١٢٤,٩
٣,٠٠٠	٥٢٦	١١٠,٢
٤,٠٠٠	٤٦٢	٩٦,٩
٩,٠٠٠	٢٣١	٤٨,٤



أعلى قمة فى العالم قمة إفرست ٨٨٤٨ متر الضغط الجوي ٢٥٠ مم زئبق وضغط الأكسجين ٥٠ مم زئبق

- تقل سرعة الجاذبية الأرضية عند مستوى سطح البحر ٩,٨ متر /ثانية
- تقل الجاذبية الأرضية كلما ارتفعنا عن سطح البحر ٣٠ سم / ثانية كل ١٠٠٠ متر
- تقل درجة الحرارة ٢ درجة مئوية كل ارتفاع ٣٠٠ متر عن سطح البحر حتى أنه كان من المعتقد فى القرون الماضية أن المشكلة ليست فى نقص ضغط الأكسجين وإنما فى انخفاض درجة الحرارية .



جدول (١٥٨) اختلاف درجات الحرارة تبعا لاختلاف الارتفاعات

درجة الحرارة (سنتجراد)	المرتفعات (متر)
١٥	سطح البحر
٨,٥	١,٠٠٠
٢	٢٠٠٠
-٤,٥	٣٠٠٠
- ١٠,٩	٤٠٠٠
-٤٣,٩	٩٠٠٠
	تنخفض درجة الحرارة كلما ارتفعنا عن سطح البحر ١٥٠ متر درجة واحدة مئوية



تكوين الهواء

٧٨٪ نتروجين

٢١ أكسجين

١ ٪ ثاني أكسيد الكربون

أخرى ٣ .





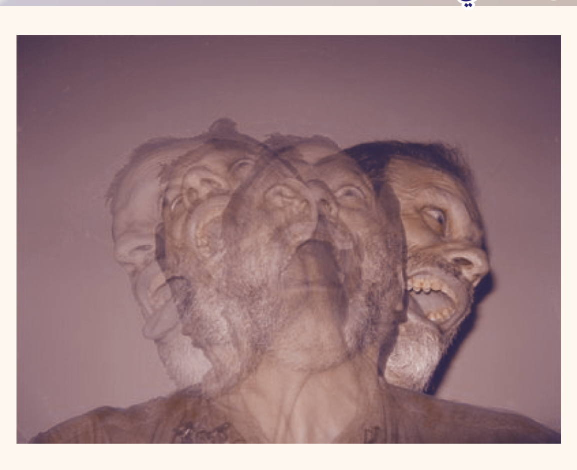


الاستجابات الفسيولوجية فى ظروف المرتفعات



علامات نقص الأكسجين Hypoxia Signs

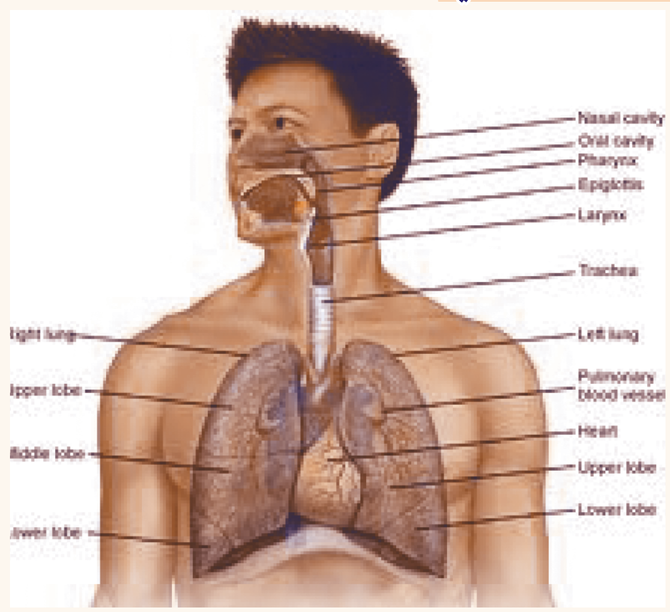
- زيادة التهوية الرئوية **Hyperventilation** .
- أزرقاق الجلد Cyanosis .
- التشويش العقلي Mental confusion .
- الحكم الضعيف Poor Judgment .
- نقص التوافق العضلي Lack of muscle coordination .



التغير الفسيولوجى فى المرتفعات

- استجابات الجهاز الدوري
- استجابات التمثيل الغذائي
- يزيد التمثيل الغذائي اللاهوائي
- يزيد اللاكتيك

استجابات الجهاز التنفسي



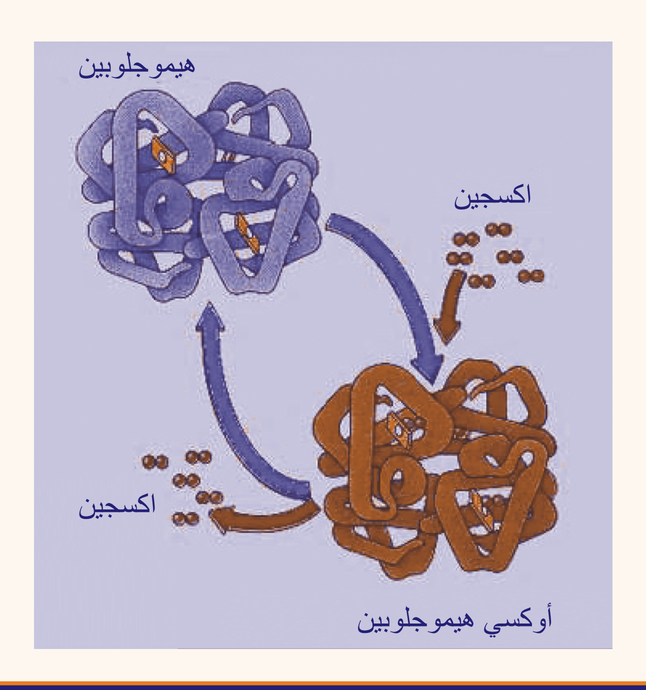
شكل (٧٥) تزيد التهوية الرئوية أثناء الراحة وكذلك أثناء التدريب

زيادة التهوية الرئوية خلال الراحة وخلال التدريب بحوالي ٥٠٪ لم تتغير السعة الهوائية بعد التدريب ١٨ – ٥٧ يوم فى المرتفعات .

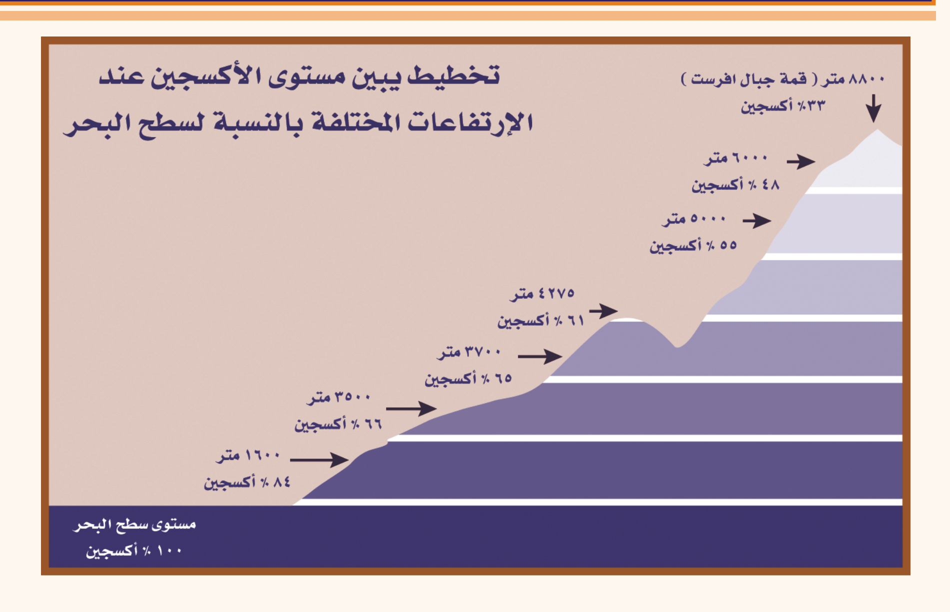
ضغط الأكسجين فى مستوى سطح البحر ١٥٩ ممزئبق ينخفض إلى ١٢٥ مم زئبق عند ارتفاع ٢,٤٣٩ متر مما يقلل من تشبع الهيموجلوبين ليقل من ٩٨٪ إلى ٩٢٪ وبالتالي يقل استهلاك الأكسجين بحوالي ١٥٪ .



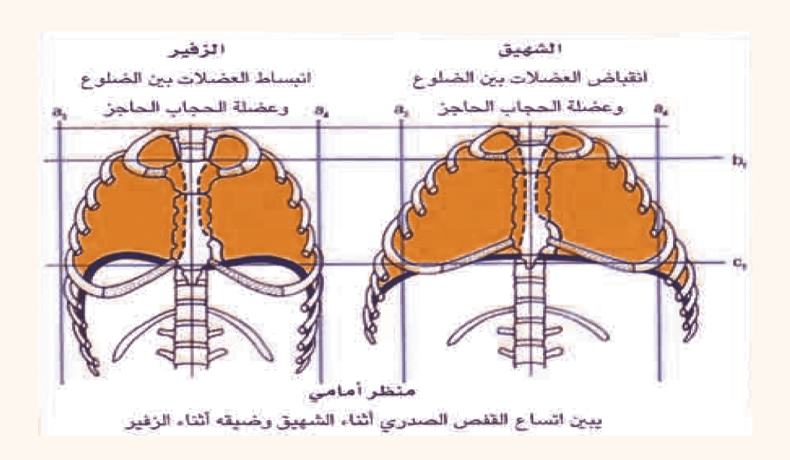




شكل (٧٦) وظيفة الهيموجلوبين فى تبادل الغازات



شكل (٧٧) مستوى الأكسجين عند الارتفاعات المختلفة لسطح البحر



شكل (٧٨) التغيرات فى القفص الصدرى ضيقاً واتساعاً أثناء التنفس

في المرتفعات ٢,٤٣٩ متر ينخفض ضغط الأكسجين فى الدم الشرياني إلى ٦٠ مم زئبق بينما فى الأنسجة ٤٠ مم زئبق ويقل الفارق ليصبح ٢٠ مم زئبق وهذا يقلل التبادل بنسبة ٧٠ ٪ .

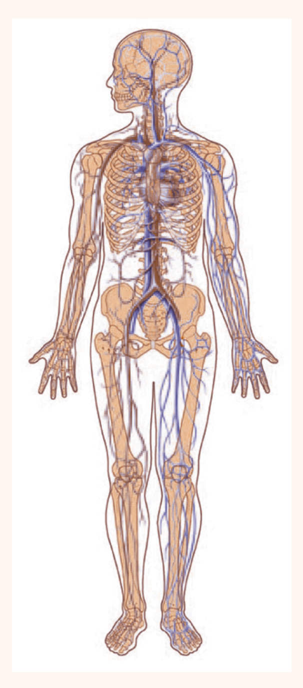
استهلاك الأكسجين كلما انخفض ضغط الأكسجين الشريانى

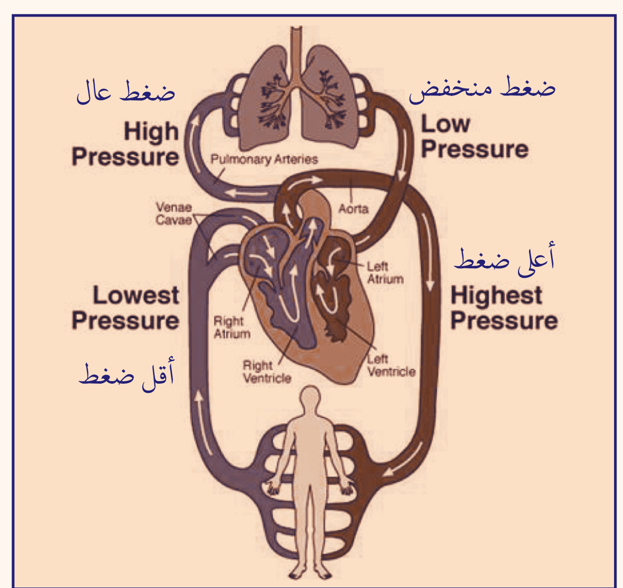
يقل استهلاك الأكسجين كلما انخفض ضغط الاكسوجين الشرياني بمقدار ١١٪ لكل ١٠٠٠ متر ارتفاع فوق ١٥٠٠ متر .





استجابات الجهاز الدوري





شكل (٧٩)

جدول (١٥٩) تكيف العضلات

الخصائص	التغيرات	نسبة التغير٪ ذ
مساحة العضلة	نقص	١١–١٣
مساحة الألياف البطيئة	نقص	٢١ –٢٥
مساحة الألياف السريعة	نقص	١٩
كثافة الشعيرات الدموية (لكل مم٢)	زيادة	١٣

جدول (١٦٠) مراحل الأقلمة بالمرتفعات

التغيرات	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة
خصائص المرحلة	تغيرات سريعة حادة	انخفاض التغيرات الحادة	الأقلمة
المدة	٧–١٠ يوم بداية من ٣–٤ يوم	٢ أسبوع	بداية من الأسبوع ٣
وصف عام	تغيرات حادة فى جميع وظائف الجسم	اختفاء تدريجى للتغيرات الحادة – يقل التمثيل الغذائي ويعود إلى مستواه فى نهاية الأسبوع الثالث.	عودة إلى الوظائف الطبيعية
التنفس	زيادة التهوية – صعوبة التنفس – زيادة استهلاك الأكسجين	يقل معدل التنفس – تزيد التهوية الرئوية القصوى – استجابات أقل ١٠٪	عودة إلى مستوى سطح البحر
الجهاز الدورى	زيادة معدل القلب – ارتفاع ضغط الدم – تغيرات ECG	اختفاء تدريجى – تحسن نشاط القلب الكهربائي – يظل الضغط مرتفعا.	عودة إلى الحالة الطبيعية
الجهاز العصبى	نشاط سمبثاوى– اختلال التوافق – أرق – تعب – خمول –صداع	اكتمال كما فى مستوى سطح البحر	طبيعى
التدريب أو المنافسة	أول ٢٤ ساعة منافسة أو بعد ٣ أسابيع يخفض التدريب إلى الثلث	لا منافسة تدريب ثلثى الحمل	بداية الحجم الطبيعى للتدريب منافسة بعد هذه الفترة





جدول (١٦١) ظواهر إيجابية وسلبية للأداء الرياضي بالمرتفعات

ظواهر إيجابية	ظواهر سلبية
❑ سجل بوب بيمون Bod Beamon في الوثب الطويل رقماً جديداً واستمر حوالى ربع قرن	❑ هزيمة جيم ريون Jim Ryun صاحب الرقم العالمي القياس فى سباق ١٥٠٠ متر جرى من المتسابق الكيني كيب كينو Kip Keno
❑ سجل رالف دوبل Ralph Dobell الرقم العالمي فى ٨٠٠ متر	❑ هزيمة رون كلارك Ron Clark صاحب الرقم العالمي فى ٥٠٠٠–١٠,٠٠٠ متر وجاء السادس بعد خمسة متسابقين يعيشون فى المرتفعات

تأثير التدريب فى المرتفعات على المواصفات البدنية

القوة المميزة للسرعة وظروف التدريب فى المرتفعات :

في تمارين القوة المميزة للسرعة التى لا تتجاوز مدتها دقيقة واحدة وكذلك فى التمارين التى تحتاج إلى التوافق العضلي والعصبي والتي تنفذ فى الظروف الجبلية لا يلاحظ انخفاضاً واضحاً فى النتائج مقارنة بالمناطق المنبسطة ، ولكن بسبب هبوط كثافة الهواء فيمكن أن تكون النتائج للمسافات القصيرة (ركض أو ركوب الدراجات) أعلى مما عليه فى مستوى سطح البحر .

ولكن ينبغي الأخذ بالاعتبار أن عملية الاستفادة فى الجسم تركض فى المرتفعات بصورة بطيئة ، لذلك فإن إعادة تنفيذ التمارين حتى وإن كانت قصيرة فى مثل هذه الظروف تسبب حصول إرهاق سريع وهبوط فى كفاءة الأداء مما عليه فى مستوى سطح البحر ومن أجل المشاركة فى السباقات التى تنفذ فى المرتفعات لا توجد هناك حاجة لتأقلم أولي متخصص يقوم به الرياضي فى هذا الارتفاع .

التحمل وظروف التدريب فى المرتفعات :

تتميز التمارين التى تزيد مدتها عن دقيقة كاملة بأن نتائج هذه التمارين فى هذه المرتفعات تكون منخفضة مقارنة بالنتائج فى مستوى سطح البحر . ويستثنى من

ذلك التمارين القصيرة نسبياً ، حيث يؤثر على نتائجها التأثير الكبير لقيمة مقاومة كثافة الهواء .

وفي بعض الأحيان يكون انخفاض النتائج كبيراً كلما كانت مسافة السباق أطول وكلما كان الارتفاع عاليا كلما كان هبوط كفاءة الأداء البدنية الأوكسيجينية التى تركض بصورة موازية مع انخفاض الاستهلاك الأعظم للأوكسجين أكبر ، ويعتبر انخفاض الناتجية الأوكسيجينية السبب الأساسي فى انخفاض التحمل فى المرتفعات ، ومع تطور آليات تكيف جسم الإنسان إزاء هبوط الأكسجين فى المرتفعات تتحسن كفاءة الأداء البدنية بصورة طفيفة لذلك المرتفع . وهنا يتطلب التكيف لتنفيذ تمارين ذات استمرارية أطول فى المرتفعات تأقلماً أطول ، ومن أجل بلوغ قيمة جيدة فى ارتفاع (٢٠٠٠ متر) فى تمارين ذات قدرة أوكسيجينية قصوى أو قريبة من القصوى ، يجب أن تكون فترة التأقلم أقصر ما يمكن (٢ – ٣ أسابيع) . فإن النتائج الرياضية لركض المسافات الطويلة أو الألعاب التى تحتاج إلى صفة التحمل تنخفض فى المرتفعات ، أي كلما زادت مسافة السباق (زمن الأداء) كلما انخفضت النتائج .

تدريبات المرتفعات أفضل للأنشطة اللاهوائية ؟؟؟

- الدورة الدموية ليست عامل محدد لأداء التحمل.
- التكيف للمرتفعات ليس شبيهاً بتأثير إعادة حقن الدم .
- تغيرات التكيف الأساسية لها صفة الخصوصية
- تكيف أقل للأنشطة الهوائية
- نقص إمداد العضلة بالأكسجين .
- نقص مقاومة الهواء .
- نقص الجاذبية الأرضية
- تكيف أفضل للأنشطة اللاهوائية





انتقال تأثير المرتفعات إلى سطح البحر !!

- سرعة اختفاء التكيفات بعد العودة إلى سطح البحر .
- العينة قليلة .
- لا توجد مجموعات ضابطة فى كثير من الدراسات .
- مستوى الرياضيين إما منخفض أو فى بداية الموسم التدريبي .
- صعوبة إجراءات الضبط التجريبي .
- خصوصية التكيف لأداء أفضل فى المرتفعات المشابهة .

أساليب تدريب المرتفعات

هناك ٣ أساليب للتدريب فى المرتفعات :

- الإقامة فى المرتفعات والتدريب فى المرتفعات Live High – Train High
- الإقامة فى المنخفضات والتدريب فى المرتفعات Live Low – Train High
- الإقامة فى المرتفعات والتدريب فى المنخفضات Live High – Train Low
- المرتفعات الآمنة للتدريب ٢٠٠٠ – ٢٥٠٠ متر .
- يقصد بالمنخفضات ١٢٥٠ متر .

الإقامة فى المرتفعات والتدريب فى المرتفعات Live High – Train High

- يقيم ويتدرب الرياضين فى المرتفعات .
- ما زالت نتائج الدراسات التى تثبت فائدة هذا النوع من التدريب ضعيفة فى هذا المجال .
- لا يجد هذا النوع من التدريب مساندة من الخبراء .

الإقامة فى المنخفضات والتدريب فى المرتفعات Live Low – Train High

- تقوم فكرة هذا الأسلوب على التدريب فى بيئة قليلة الأكسجين بينما تكون الراحة فى البيئة الطبيعية للأكسجين.

- لكن لم يثبت وجود تأثير جيد على مستوى الأداء الرياضي عند مستوى سطح البحر .
- نتيجة لانخفاض حمل التدريب يشعر بعض الرياضيين بفقد مستوى التكيف الذي وصلوا إليه قبل التدريب فى المرتفعات وبذلك نتجنب سلبيات التدريب فى المرتفعات .
- تكون فترة الإقامة فى المرتفعات ١٢ ساعة يوميا بواقع ٣ أسابيع .
- وجد أن هناك تأثيرات جيدة لهذا التدريب للسباقات من ٨ - ٢٠ دقيقة .

الإقامة فى المرتفعات والتدريب فى المنخفضات Live High – Train Low

- تقوم فكرة هذا الأسلوب على أساس أن الإقامة فى المرتفعات ستعطي الجسم فرصة التأقلم مع نقص الأكسجين .
- نتيجة للتدريب فى المنخفض أو قريبا من سطح البحر لن يتم تخفيض حمل التدريب وبذلك لا يفقد الرياضي لياقته .
- المرتفعات : ٢٢٠٠ – ٣٢٠٠ متر (٧٢٠٠– ١١٠٠٠ قدم) .
- التواجد ١٤ –٢٤ ساعة فى اليوم ٧ أيام فى الأسبوع .
- أكثر من ٣ أسابيع .

جدول (١٦٣) تخطيط برنامج الإقامة فى المرتفعات والتدريب فى المنخفضات

نوعية التدريب	عدد ساعات البقاء فى المرتفعات فى اليوم	استهلاك الأكسجين	المرتفعات بالقدم	الأسابيع
تدريب عادي	٦ – ٨	٪١٨,٦	٣٠٠٠	١
تدريب عادي	٦ – ٨	٪١٧,٢	٥٠٠٠	٢
تدريب عادي	٦ – ٨	٪١٦,٠	٧٠٠٠	٣
تدريب شديد	٦ – ٨	٪١٤,٨	٩٠٠٠	٤
تدريب عادي	٦ – ٨	٪١٣,٧ to ٪١٤,٨	٩٠٠٠ to ١١,٠٠٠	٥
تدريب عادي	٦ – ٨	٪١٢,٧ to ٪١٤,٨	٩٠٠٠ to ١٣,٠٠٠	٦
تدريب عادي	٦ – ٨	٪١٢,٧ to ٪١٤,٨	٩٠٠٠ to ١٣,٠٠٠	٧
تدريب عادي	٦ – ٨	٪١٢,٧ to ٪١٤,٨	٩٠٠٠ to ١٣,٠٠٠	٨
السباق	٠	٪٢٠,٩	٠	٩





نظام التدريب الفتري بنقص الأكسجين

Interval Hypoxic Training Workout System

- هي طريقة تشابه تدريب المرتفعات استخدمت فى البرنامج السوفيتي للفضاء
- تتلخص طريقة التدريب بأداء فترات قصيرة من التدريب الهيبوكسيك بينها فترات راحة .
- بمقارنة هذه الطريقة مع التدريب فى المرتفعات ثبت تفوقها .
- يتعرض الجسم للأداء تحت ظروف نقص الأكسجين مما يؤدي إلى زيادة إفراز EPO erythropoetin الذي بدوره يزيد من عدد كرات الدم الحمراء لتسهيل نقل الأكسجين إلى العضلات العاملة .
- النسبة المئوية للأكسجين ٩ – ١١ ٪ .



طريقة التدريب

- ٣ – ٤ مرات فى الأسبوع .
- فترة الجلسة من ٤٥ – ٩٠ دقيقة .
- فيما يلي برنامج تدريبي لمدة ٦ اسابيع باستخدام قناع يوضع مع المسك باليد لتوجيه هواء قليل الأكسجين من خلال جهاز مولد هواء Air Generator .

- يوضع القناع لمدة ٥ دقائق ويخلع لمدة ٥ دقائق .
- يلاحظ دائما مستوى الأكسجين بالدم بحيث يكون فى المستوى المستهدف ويخلع القناع إذا لوحظ انخفاض مستوى الأكسجين فى الدم بواسطة الجهاز pulse oximeter .
- في حالة الشعور بأعراض الدوار أو التعب الشديد تقل فترة الهيبوكسيك .



قناع تقليل الأكسجين





جدول (١٦٤) تخطيط لبرنامج تدريبي ٦ أسابيع بطريقة التدريب الفتري بنقص الأكسجين

تشبع الدم بالأكسجين المستهدف	فترات الهواء الطبيعي	فترات الهيبوكسيك	الزمن الكلي	المرتفعات (قدم)	الأسابيع
٩٠-٩٥٪	٥ دقائق	٥ دقائق	٣ – ٤ جلسات ، ساعة لكل جلسة	10,000	1
	٥ دقائق	٥ دقائق	ساعة – ٣ –٤ جلسات	13,000	2
				تدريب عادي	
					85-90٪
	٥ دقائق	٥ دقائق	ساعة – ٣ –٤ جلسات	16,000	3
٨٥٪	٥ دقائق	٥ دقائق	ساعة – ٣ –٤ جلسات	20,000	4
٨٥٪	٤ دقائق	٦ دقائق	ساعة – ٣ –٤ جلسات	20,000	5
	٣ دقائق	٧ دقائق	ساعة – ٣ –٤ جلسات	20,000	6

تدريب الهيبوكسيك بدون المرتفعات

stimulated altitude tent خيمة التشابه مع المرتفعات

قضاء أكثر من ١٠ ساعات فى مكان يشابه المرتفعات



جدول (١٦٥) برنامج إعداد متسابقي الجري لسباق بطولة العالم للاتحاد الدولي لألعاب القوى فى نهاية مارس

المؤشرات	إعداد عام	إعداد خاص	قبل المنافسة	المنافسة
الفترة الزمنية	سبتمبر - ديسمبر	يناير - نصف فبراير	فبراير إلى نصف مارس	نهاية مارس
حجم حمل التدريب	بناء حجم عال لحمل التدريب	محافظة على حجم الحمل العال	تخفيض حجم الحمل قليلا	حجم منخفض
شدة حمل التدريب (السرعة)	منخفضة	بناء	عال	عال
ظروف استخدام الهيبوكسيك	إقامة مرتفعات وتدريب مرتفعات ٢ فوق العتبة الفارقة / أسبوع	إقامة مرتفعات وتدريب مرتفعات جري سهل وطويل ١ العتبة الفارقة / أسبوع	نوم فى المرتفعات فقط إقامة مرتفعات وتدريب منخفضات	عدم استخدام الهيبوكسيك (النوم والتدريب فى مستوى سطح البحر)
ظروف استخدام الهيبر أوكسيك	١ تدريب حد أقصى لاستهلاك الأكسجين/ أسبوع	٢ تدريب شديد / أسبوع	٢ تدريب شديد / أسبوع	١ - ٢ تدريب /أسبوع ١ - هيبر أوكسيك / أسبوع
عدد السباقات وأهميتها	قليل	قليل غير مهم	سباقات أكثر بنائية هامة	بطولة العالم

انتقاء أثر التدريب فى المرتفعات إلى الأداء عند سطح البحر المنا فسات فى المرتفعات

- سرعة اختفاء التكيفات بعد العودة إلى سطح البحر .
- عينات الأبحاث قليلة .
- لا توجد مجموعات ضابطة فى كثير من الدراسات .
- مستوى الرياضيين أما منخفض أو فى بداية موسم التدريب .
- صعوبة إجراء الضبط التجريبي .
- خصوصية التكيف والأداء الأفضل فى المرتفعات المشابهة .



المنافسات فى المرتفعات

- لا يوجد دلائل علمية قوية على تحسن الأداء عند مستوى سطح البحر عند التدريب فى المرتفعات .
- الرياضي الذى يعيش ويتدرب فى المرتفعات لا يؤدى أفضل من الرياضي الذى يتدرب عند مستوى سطح البحر ثم يتأقلم للتدريب فى المرتفعات .
- الرياضي الذى يعيش ويتدرب فى المرتفعات لا يؤدى أفضل من الرياضي الذى يتدرب عند مستوى سطح البحر فى حالة المنافسة عند مستوى سطح البحر.
- الرياضي المدرب جيداً يتأقلم أسرع من غير المدرب بدرجة جيدة عند التدريب فى المرتفعات .
- يمكن أن يؤدى التدريب فى المرتفعات إلى تأثيرات سالبة على مستوى الأداء عند سطح البحر نتيجة نقص كتلة الجسم العضلية ونقص الحد الأقصى لمعدل وحجم الضربة والجفاف .
- الرياضي الذى يتدرب عند مستوى سطح البحر وينافس فى المرتفعات يجب أن يشارك فى المنافسة أول ٢٤ ساعة من وصوله إلى المرتفعات وقبل ظهور التغيرات الحادة ، أو يصعد إلى المرتفعات قبل المنافسة بما لا يقل عن أسبوعين ويفضل ٤-٦ أسبوع .

خصائص التدريب فى المرتفعات

- لا تقل فترة التدريب فى المرتفعات عن ٢-٢,٥ شهر .
- تتأثر الأقلمة بالفروق الفردية .
- تقليل حمل التدريب وعدم إقامة المنافسات خلال المرحلة الحادة والأقل من الحادة وتخفيض حمل التدريب ما بين ٦٠-٧٠٪ .
- يحدد زمن مرحلة الأقلمة الحادة بعودة مؤشرات التنفس والدورة الدموية لمستوى سطح البحر ، وزمن المحلة الأقل من الحادة بعودة مستوى استشفاء هذه المؤشرات بعد الحمل المقنن إلى مستوى سطح البحر .

- يظهر الإجهاد أسرع وأكثر حدة فى حالة استخدام التدريب الفسفورى فى البداية .
- استخدام نفس برامج التدريب عند مستوى سطح البحر قبل التدرج أول ٣-٤ أسبوع يؤدى إلى التعب المبكر .
- زيادة فترات الراحة البينية سواء للتكرارات أو للجرعات .

جدول (١٦٦) أنماط التأقلم للتدريب فى المرتفعات

المستوى الأقصى (٢٠٪)	المستوى أقل من الأقصى (٦٣,٥٪)	المستوى الضعيف (١٦,٥٪)
أفضل نمط قدرة عالية على التكيف	ظهور التغيرات الحادة خلال المرحلة الأولى بدرجة أكبر	تدهور الحالة الوظيفية - ظهور بعض حالات الأنيميا
درجة قليلة من التغيرات الحادة خلال المرحلة الأولى	اختلال التوافق - عدم التكيف بدرجة أكبر	اختلال التوافق - حالة بدنية ضعيفة
عدم ظهور اختلال التوافق	اختلال وظائف الكرات الحمراء	ظهور تغيرات وظيفية وصحية تتطلب تغيرات كبيرة فى التدريب
حالة بدنية جيدة - تكتسب هذه الحالة بعد تكرار التدريب فى المرتفعات	حالة بدنية مقبولة بشكل عام	

- نقل نسبة النمط الثانى والثالث مع استمرارية تكرار التدريب فى المرتفعات
- تحسن حالة الرياضيين فى حالة انخفاض نسبة الهيموجلوبين والعكس للرياضيين فى حالة زيادة الهيموجلوبين لزوجة الدم .
- صعوبة فى الأيام الأولى للرياضيين ذوى مخزون الحديد الأقل .





جدول (١٦٧) التغذية فى المرتفعات

الأعراض	الوقاية والعلاج
نقص الوزن: فقد الشهية – القئ أحياناً فقد الماء – زيادة التمثيل القاعدى (٧,٥ كجم نقص وزن بعد صعود قمة إفرست)	زيادة السعرات الحرارية تبعاً للطاقة المستهلكة – أغذية سهلة الهضم – قليلة الهضم
نقص الجليكوجين : نقص الأكسجين زيادة إنتاج الطاقة .	زيادة تناول الكربوهيدرات قبل وأثناء وبعد التدريب
نقص الماء : زيادة التهوية الرئوية – سرعة العرق للجفاف	تعويض الماء والمشروبات الرياضية
نقص الدهون وبروتين الجسم: نقص مخزون الجليكوجين	زيادة البروتين
اختلال الحالة الصحية : ضعف المناعة بعض الأمراض	فيتامين C – فيتامين B- Complex – الفواكه والخضراوات الطازجة.

الإيقاعات الحيوية والساعة البيولوجية
Biological Clock and Biological Rhythms

جميع الوظائف الحيوية لأي كائن حي لا تعمل دائما على وتيرة واحدة وإنما تخضع لموجات من التذبذب بين الارتفاع والانخفاض وهو ما أدى إلى ظهور مصطلح الإيقاعات الحيوية Biological Rhythms

ولقد أصبحت تطبيقات الإيقاعات الحيوية ذات أهمية كبيرة فى تنظيم حياة الإنسان وأصبحت تحدد فى ضوئها ساعات العمل وفترات الراحة البينية للعمال ويؤدي تجاهل ذلك إلى كثير من الأخطار والإصابات للعامل نفسه وكذا للإنتاج، كما شملت التطبيقات المجال التربوي وأصبحت الجداول الدراسية توضع وترتب زمنيا بحيث تتناسب مع الإيقاع الحيوي لنشاط التلميذ البدني والذهني وكذا الأجازات الأسبوعية، وفي المجال الطبي ارتبطت مواعيد تناول الأدوية بالإيقاع الحيوي لوظائف الجسم وكذلك توقيت إجراء العمليات الجراحية، ولا شك أن المجال الرياضي هو أكثر المجالات التى يمكن أن تظهر فيه تأثيرات الإيقاع الحيوي المختلفة سواء على مستوى الجرعة التدريبية الواحدة أوالتدريب خلال اليوم أو الأسبوع أو الموسم لذلك يتخذ توزيع وتخطيط الأحمال التدريبية الشكل التموجي ولايكون على وتيرة واحدة أبدا، وكذلك توافق مواعيد التدريب مع مواعيد إقامة المسابقات، ولعل أحد فوائد المعسكرات التدريبية هو ضبط الإيقاع الحيوي للرياضيين من حيث مواعيد النوم واليقظة والغذاء والتدريب والراحة وغيرها .

دورة ٢٤ ساعة Circadian Rhythm:

هذه الدورة لها أهميتها لارتباطها بالنشاط البدني بشكل واضح نظرا لاختلاف توقيتات مواعيد التدريب والمنافسات والأنشطة اليومية لحياة الرياضي التى كلما نظمت واتخذت شكلا يميل إلى الثبات تحسنت وظائف الجسم وزادت كفاءتها، كما أن معظم الكرونوبيول جيينيميلون لدراسة الإيقاع الحيوي اليومي على مدار ٢٤ ساعة حيث وجد أن معظم أنشطة الإنسان السلوكية والبيولوجية تخضع لدورة الإيقاع اليومي وأشهرها دورة النوم واليقظة .





تعتبر دورة النوم واليقظة من أشهر دورات الإيقاع الحيوي حيث يتعود الإنسان على موعد ثابت للنوم وكذلك دون الحاجة لمنبه يوقظه يستيقظ فى موعده المعتاد، حيث تتحكم فى هذه التوقيتات الساعة البيولوجية التى يجب أن ترتبط بالتوقيت المحلي للبلد الذي يقيم فيه الإنسان ، وترتبط هذه الدورة بدورة الضوء والظلام على مدي ٢٤ ساعة طوال اليوم Circadian Rhythm ، ويلاحظ أن هذه الدورة تكون قصيرة بالنسبة لفترة النوم لكبار السن بينما لاتكون منتظمة للأطفال حديثي الولادة حتى تعمل الساعة البيولوجية اعتباراً من الأسبوع السادس من الولادة وحتى السادس عشر، وقد أجريت العديد من الدراسات حول هذه الدورة ووجد أنها تتأثر بظروف وطبيعة العمل وورديات العمل الليلية والسفر عبر المناطق الزمنية للكرة الأرضية .

وتنقسم فترة النوم إلى عدة دورات زمنية يمكن تصنيفها تحت هذا النوع من الإيقاع الحيوي حيث يبلغ زمن كل دورة حوالي ٩٠ دقيقة ، وتتكون دورة النوم من نمطي من الدورات دورة حركة العين السريعة Rapid Eye Movement (REM) ودورة حركة العين غير السريعة non-REM .

دورة حركة العين السريعة (REM) Rapid Eye Movement

هي فترة قصيرة نسبيا وحيوية ذات أحلام شاردة ويلاحظ أن رسم المخ (EEG electroencephalogram) خلالها يشبه رسم المخ فى حالة اليقظة وهي تمثل نوعا من النوم العميق .

دورة حركة العين غير السريعة non-REM

توجد خلال هذه الدورة أربع دورات متدرجة تتجه تدريجيا نحو النوم العميق أو موجة النوم البطئ، وخلال هذه الفترة يهدئ الجسم وخلال ٩٠ دقيقة تقريبا تنتهي الدورة الأولى، يعقبها دورة قصيرة (دورة حركة العين السريعة) وتستمر هذه الدورات طوال الليل مع زيادة طول فترة (دورة حركة العين السريعة) .

أهمية النوم للرياضي

تزداد أهمية النوم بالنسبة للرياضيين بشكل خاص نظرا لأن فترة النوم لاتقل أهمية عن فترة التدريب ذاته ، فإذا كانت عمليات التدريب تؤدي فى وقتها إلى هدم مواد الطاقة وتمزقات فى الأنسجة وتغيرات كثيرة تؤثر على حالة استقرار الجسم فإن

الجسم يصبح فى حاجة إلى النوم لأنه الفترة المهمة لعمليات الإصلاح والترميم وتخليص الجسم من مخلفات التدريب التى إذا ما تراكمت ولم يتم التخلص منها أولا بأول لها خطورتها على مستوى الرياضي وتؤدي إلى فشل عمليات التكيف الفسيولوجي وظهور حالة التدريب الزائد وضعف جهاز المناعة مما يؤدي إلى سرعة إصابة الرياضي بالعدوى المرضية ، فالجهاز المناعي يخضع للإيقاع الحيوي ولتأثير الهرمونات الناشطة ليلا حتى الصباح وتقل خلال النهار ، ارتباطا بزيادة إفراز هرمون الكورتيزون والألدوستيرون صباحا ونقص إفرازه ليلا ولكلا الهرمونين تأثيره المثبط لجهاز المناعة وعلى العكس من ذلك ينشط هرمون الميلاتونين ليلا وله تأثيره المنبه لجهاز المناعة ، وهرمون النمو الذي يتم إفرازه فى شكل إيقاعي كل ٣ ساعات ، بينما يصل إلى القمة فى المساء ، كل هذه العوامل تؤكد على أهمية النوم لصحة الرياضي ومستواه ووقايته من الأمراض وهذا قد يفسر أسباب فشل كثير من الرياضيين وتذبذب مستوأهم نتيجة عدم كفاية ساعات النوم التى هى بالتالي اختلال فى الساعة البيولوجية ، وأن كانت هناك ظروف تؤثر على الساعة البيولوجية للرياضي تخرج عن الإرادة مثل السفر فى منطقة أو بلد يختلف توقيته الزمني عن توقيت البلد التى يقيم فيه الرياضي ، حيث يتأثر بشكل كبير نشاط الساعة البيولوجية ويحدث الأرق، كما يفسر ذلك أيضا ما قد يلاحظ من انخفاض المستوى الرياضي للرياضيين عقب عودتهم من المعسكرات التدريبية الخارجية حيث يمر الرياضي بفترة معينة حتى يتم ضبط الإيقاع الحيوي مرة أخرى على التوقيت المحلي بعد أن يكون قد تعود على توقيتات البلد الذي أقيم فيه معسكر التدريب .

دور الهرمونات والجهاز العصبي فى ضبط الساعة البيولوجية

تخضع الإيقاعات الحيوية لتحكم الجهاز الهرموني والعصبي حيث يوجد مركز الساعة البيولوجي فى الهيبوثالاماسب المخ والذي يؤثر بدوره على عمل الهرمونات من خلال الغدة النخامية والغدة الصنوبرية، وهذا الموضوع أصبح حاليا من الموضوعات المهمة التى يدرسها علم الكرونوبيولوجي Chronobiology حيث تلعب هذه الإيقاعات الحيوية دورا مهماً فى التأثير على صحتا الإنسان وكفاءته البدنية والوظيفية، وفي المجال الرياضي يلعب الإيقاع الحيوي دورا مهماً فى تنظيم حياة الرياضي اليومية والأسبوعية والتبادل ما بين فترات النوم واليقظة والتدريب والاستشفاء ومواعيد المنافسات ومواعيد التدريب والتغيرات المرتبطة بتغير التوقيت الزمني المحلي حينما





تكون المنافسة فى بلد يختلف توقيته الزمني عن التوقيت المحلي لبلد الرياضي وغيرها من العمليات المرتبطة بالأداء الرياضي وعلاقته بالزمن والتوقيتات المختلفة .

يخضع نشاط الهرمونات أيضا للإيقاع الحيوي بأنواعه المختلفة سواء اليومي أو الأقل من اليومي وهذا بدوره ينعكس على نشاط الإنسان اليومي ومن هذه الهرمونات على سبيل المثال البرولاكتين prolactin والثيروتروبين « thyrotropin » والتستوستيرون testosterone وهرمون النمو « Growth hormone GH » ويتضح التأثير المباشر للساعة البيولوجية على هرمون ACTH وهرمون النمو «GH» Growth hormone .

آليات تعمل الساعة البيولوجية

تقع الساعة البيولوجية فى النواة فوق التصالب «SCN» suprachiasmatic nucleus وهي مجموعة من الخلايا المميزة توجد داخل الهيبوثالامس ، وبالرغم من دوره الهام فى التحكم فى إيقاعات الجسم الحيوية إلا أنها مجرد جزء من آليات تسجيل الزمن حيث تشارك فى هذه العملية أجزاء كثيرة من الجهاز العصبي والغدد الصماء مثل الجهاز العصبي الذاتي وجذع المخ والهيبوثالامس كما تشارك الغدة الصنوبرية والغدة النخامية من خلال المسار الشبكي الهيبوثالاماسي Retinohypothalamic Tract

كيف تعمل الساعة البيولوجية لضبط إيقاعات الجسم؟

- توجد فى شبكية العين مستقبلات حسية خفيفة تستقبل الضوء وهي نقطة بداية المسار الشبكي الهيبوثالاماسي حيث تنقل المعلومات عن الضوء من خلال هذا المسار إلى (SCN) .
- تقوم (SCN) باستقبال المعلومة الواردة من الشبكية طوال اليوم ثم تقوم بتفسيرها وإرسالها إلى الغدة الصنوبرية .
- تقع الغدة الصنوبرية خلف الهيبوثالامس وهي تشبه حبة البازلاء فى تركيبها وتستقبل المعلومات بطريقة غير مباشرة من (SCN) وتقوم الغدة الصنوبرية بإفراز هرمون الميلاتونين Melatonin استجابة للرسالة الواردة .
- ويتأثر إفراز الميلاتونين بتوقيت اليوم حيث يثبط نشاطه ضوء النهار ويزيد نشاطه إذا ما اختفى ضوء النهار، ويستخدم الباحثون الآن مستويات الميلاتونين كمؤشر دقيق للإيقاع اليومي Circadian Rhythm فى الإنسان .

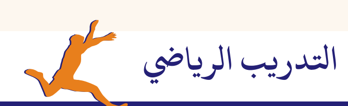
- يزول الإيقاع اليومي Circadian Rhythm إذا ما حدث خلل فى (SCN) .
- يوجد لدى (SCN) مستقبلات لهرمون الميلاتونين حيث تقوم (SCN) بعد استقباله بتنبيه الاستجابة العصبية الهرمونية بالهيبوثالاماسوبذا يتم التحكم فى الإيقاع اليومي Circadian Rhythm .
- يقوم الهيبوثالامس بتنبيه الفص الأمامي للغدة النخامية .
- تقوم الغدة النخامية بإفراز هرمون ACTH .
- يقوم هرمون ACTH بتنبيه الغدة فوق الكلية لتفرز هرموني الكورتيزون والألدستيرونم مما يؤدي إلى التأثير على وظائف كثير من أجهزة الجسم وتشمل الغدد الصماء والجهاز الدوري والجهاز البولي والجهاز المناعي .

تأثير اختلاف التوقيت المحلي على الساعة البيولوجية

يضطر الرياضي فى كثير من الأحيان أن يشارك فى مباراة أو دورة أو بطولة فى بلد يبعد عن بلده وكذلك يختلف فى توقيته الزمني عن التوقيت المحلي لبلد الرياضي الذي تعود عليه وضبطت الساعة البيولوجية تحت تأثيره، وهنا يمر الرياضي بفترة تختل خلالها الساعة البيولوجية وبالتالي يختل الإيقاع اليومي ودورة النوم واليقظة ويمكن أن يؤثر ذلك سلبا على مستوى الرياضي الفني، وهذه الحالة يطلق عليها مصطلح « القذف – النفاثة « Jet – Lag » ويقصد بذلك تشبيه قذف الإنسان بالطائرة النفاثة تعبيرا عن سرعة انتقال الفردمن مكان إلى آخر ويمر بهذه الحالة أي فرد ينتقل بسرعة من بلد إلى آخر ، كما يشعر بنفس الأعراض العاملون نهارا ثم تنقل ورديات عملهم ليلا بدلا من نهارا .

اختلال الإيقاع الحيوي اليومي (ظاهرة جيت – لاج Jet- lag):

حينما ينتقل الإنسان بسرعة من مكان إلى آخر معبر المناطق الزمنية المرتبطة بخطوط الطول على الكرة الأرضية فإن جميع أجهزة جسمه تظل تتبع فى إيقاعه التوقيت المحلي لبلده الأصلي من حيث مواعيد النوم واليقظة والطعام والهضم والإخراج والجوع ودرجة حرارة الجسم وغيرها، ولا يستطيع الجسم تغيير إيقاع وظائفه الحيوية بنفس سرعة انتقال الشخص ذاته حيث تتطلب هذه العملية فترة زمنية أطول قليلا حتى





يتم ضبط الساعة البيولوجية وفقا للتوقيت المحلي للبلد الذي وصل إليه الفرد، ويحتاج الجسم إلى معدل يوم واحد مقابل عبور كل خط طولي أو منطقة زمنية حتى تتكيف درجة حرارة الجسم كاملا، ونتيجة لذلك تختل دورة النوم واليقظة وقد لا يستطيع الفرد النوم لعدة أيام، غير أن النشاط والاتصالات الاجتماعية طوال النهار قد تساعد فى سرعة تكيف إيقاع اليقظة Arousal Rhythm ويجب أن تتم عمليات ضبط إيقاع اليقظة بصورة أسرع من ضبط إيقاعات درجة حرارة الجسم وفقا للتوقيت المحلي الجديد بينما يكون مستوى الأداء البدني دون المعدل، وتختلف إعراض حالة اختلال الساعة البيولوجية تبعا لعدة عوامل من بينها الفروق الفردية وكذلك مقدار المسافة المقطوعة عبر خطوط الطول أو المناطق الزمنية وكذلك تبع الاتجاه السفر شرقا أو غربا، وقد تستمر الأعراض الشديدة لفترة ٢ - ٣ يوم بعد الوصول مقارنة باليوم الأول للوصول، غير أن عملية الضبط الكاملة تتم فى غضون ١٠ أيام .

يبدأ التأثير المحسوس لهذه الظاهرة بداية من وصول الفارق الزمني بين التوقيت المحلي وتوقيت بلد الوصول ٣ ساعات حيث تحدث تغيرات بدرجة جوهرية، وهنا تتوقف درجة هذه التغيرات على كل من زمن المغادرة وزمن الوصول .

كما تتأثر شدة التغيرات فى الإيقاعات الحيوية تبعا لاتجاه السفر شرقا أو غربا، حيث يسهل سرعة التكيف عند السفر فى اتجاه الغرب أكثر منه فى اتجاه الشرق، فعند الاتجاه إلى الغرب يزيد طول دورة الإيقاع الحيوي اليومي بشكل طبيعي مؤقت أو التى يمكن أن تمتد إلى ٢٧ ساعة وهو بذلك يظل فى حدود الإيقاع اليومي لذلك يسهل التكيف مع التطويل الصناعي لليوم عكس الاتجاه نحو الشرق، غير أن هذا الفارق يتلاشى إذا ما كان الفارق الزمني يقترب من ١٢ ساعة ، لذلك ينخفض مستوى الأداء الرياضي أكثر عند الاتجاه إلى الشرق مقارنة بالاتجاه إلى الغرب .

يتميز الأفراد الأصغر سنا بقدرة أفضل على تحمل اختلاف التوقيت المحلي وتأثيراته على الإيقاعات الحيوية وقد يرجع ذلك إلى حسن الأداء الوظيفي للساعة البيولوجية ، كما يلعب مستوى اللياقة البدنية دورا مهماً ، كذلك يتكيف الأشخاص المميزين بالنشاط عن غيرهم بشكل أسرع .



كيف يمكن تقليل تأثير جت - لاج Jet lag ؟

يمكن تقليل تأثير جت – لاج وزيادة سرعة ضبط الساعة البيولوجية تبعا للتوقيت الجديد من خلال عدة إجراءات كما يلي :

تحديد موعد المغادرة والوصول :

يمكن تحديد مواعيد السفر بحيث يصل الرياضي إلى مكان الوصول وهو فى حالة بدنية وفسيولوجية جيدة نسبيا ، وذلك من خلال إتاحة الفرصة للوصول قبل المنافسة بميعاد يوم مقابل عبور كل خط طولي أو منطقة زمنية مع تنظيم العوامل الخارجية المؤثرة على الرياضي مثل راحة الساعة البيولوجية من خلال تنظيم مواعيد الراحة والتدريب ، والضوء ، الظلام ، مواعيد الوجبات والأنشطة الاجتماعية ، ومن المفيد فى هذا المجال أن يقوم المسئول عن الرحلة بالمرور على شركات الطيران لاختيار أفضل خط للرحلة يتفق مع المواعيد المطلوبة وكذلك مراعاة التغيير بين الطائرات (الترانزيت) وظروفه والخطوات والإجراءات المطلوبة قبل المغادرة وكذلك خلال الرحلة فى الطائرة وعقب الوصول كل هذه الإجراءات يجب أن تكون مدروسة ومرتبة ومخططة قبل بدء القيام بالرحلة .

ترتيبات ما قبل السفر وخلاله :

يمكن بشئ من الاستعدادت تقليل أعراض ظاهرة جيت – لاج بواسطة بعض الترتيبات فى مكان قبل موعد الرحلة بأسبوع أن تنظم مواعيد وتوقيتات أنشطة الرياضي اليومي بما يتفق مع التوقيتات التى سيتم خلالها تنفيذ هذه الأنشطة بعد السفر مثل مواعيد النوم والاستيقاظ وتناول الطعام والتدريب وغيرها وبالرغم من عدم تغير دورة النوم واليقظة لارتباطه ابالضوء إلا أن الأداء الحركي يمكن أن يتأثر بمثل هذه الترتيبات بمجرد تحديد موعد الطيران يمكن تخطيط الترتيبات فى الطائرة ومن المهم مراعاة ما يأتي أثناء السفر بالطائرة :

- يظل الرياضي متيقظاً طوال النهار يوم السفر .
- يظل منتبه الذهن طوال السفر ويمكن مشاهدة فيلم سينمائي على الطائرة .
- في حالة السفر لفترة طويلة ليلا يمكن أن يأخذ الرياضي قسطا من النوم فى الطائرة .





- يجب تنسيق فترات النوم واليقظة فى الطائرة مع موعد تناول وجبات الطعام .
- مراعاة فترات الترانزيت .
- يمكن الاحتفاظ بالتوقيت فى الساعة كما هو حتى أول نقطة للترانزيت ثم يغير أو يتم تغيره فى منتصف المسافة تبعا للتوقيت فى بلد الوصول .
- لتعويض الجفاف الذي يحدث نتيجة الهواء الجاف على سطح الطائرة يمكن تناول عصائر الفاكهة ويجب تجنب المشروبات الفوارة .
- عدم تناول مشروبات كحولية فإضافة إلى تحريمها دينيا وصحيا فإنها تسبب زيادة فى التبول واختلال الإيقاع اليومي لوظائف الكلى .
- يمنع أيضا تناول الكافيين فى القهوة أو الشاي أو البيبسي والكوكاكولا نظرا لكونه أيضا يتسبب فى فقد ماء الجسم عن طريق زيادة التبول ، خلاف التأثيره المنبه للجهاز العصبي مما يعوق الرغبة فى النوم فى حالة التخطيط لذلك .
- يوصى قبل النوم بتناول وجبة غنية بالكربوهيدرات قليلة البروتين حتى تزيد من النعاس حيث تؤدي الكربوهيدرات إلى ظهور الناقل العصبي السيروتونين الذي يشارك فى تنظيم النوم .
- وعلى العكس من سابق فإن الكافين والوجبة منخفضة الكربوهيدرات عالية البروتين فى طعام الإفطار تساعد على رفع مستوى اليقظة وتجنب النوم .
- يمكن أن يشعر الرياضي بنوع من التصلب أو التقلصات العضلية نتيجة الجلوس فى وضع واحد لفترة طويلة فى الطائرة لذلك يمكن للرياضي القيام ببعض الانقباضات العضلية الأيزومترية (الثابتة) لعضلات الذراعين والرجلين والجذع .
- يمكن التحرك فى الطائرة وأداء بعض تمرينات المرونة والمطاطية .

ترتيبات ما بعد الوصول لبلد المنافسة :

- عند الوصول إلى البلد المقصود يجب أن يعد الرياضي نفسه مع التوقيت المحلي الجديد لهذا البلد مع الاستعداد للتغيرات البيئية الأخرى سواء كانت حرارة أو رطوبة أو مرتفعات .

- عند السفر فى اتجاه الغرب يسمح للرياضي بالنوم مبكرا، وفي هذه الحالة يمكن تنفيذ جرعة تدريب خفيفة فى المساء حيث يمكن أن تساعد فى سرعة ضبط الإيقاعات الحيوية تبعا للتوقيت المحلي الجديد .
- يجب تخفيض جرعات التدريب فى الأيام الأولى للوصول حيث يحتاج الرياضي إلى فترة لاستعادة الاستقرار التجانسي ويؤدي إغفال ذلك إلى حدوث الإصابات أو الحوادث .
- يمكن المشاركة فى مباراة ودية واحدة على الأقل قبل نهاية الأسبوع الأول من الوصول وقبل المشاركة فى سلسلة مباريات الدورة .
- زيادة الكربوهيدرات فى وجبة العشاء مع احتواء الوجبة على الخضروات مع شريحة من اللحم البقري المشوي والبطاطس المحمرة والمكرونة أو الأرز والخبز بحيث تكون الوجبة بها ألياف لمنع الإمساك .
- يجب عدم تشجيع الرياضيين على النوم خلال النهار كما فى توقيتات بلدهم الأصلية حيث يؤدي ذلك إلى الأرق ليلا وعدم ضبط الساعة البيولوجية على النظم الجديدة .
- يمكن تناول الكافيين من خلال القهوة لتغيير الساعة البيولوجية فى المواعيد المناسبة حيث تنبه الجهاز العصبي المركزي فعند تناولها مساء تساعد على الاستشفاء بعد السفر في اتجاه الشرق وبعد الظهر بعد السفر فى اتجاه الغرب .

تلوث الهواء

تعرفه الاتفاقية الدولية لحماية الغلاف الجوي عبر الحدود بأنه كلما ينبعث فى الفضاء بواسطة الإنسان ، بشكل مباشر أو غير مباشر من مواد أو طاقة ذات أثر ضار بصحة الإنسان ، إتلاف الممتلكات المادية أو تسيء بأي صورة من الصور للاستخدام الأمثل للبيئة .

كما يعرف تلوث الهواء بأنه (وجود بعض الشوائب فى الهواء الخارجي بكميات معينة بحيث تكون ضارة بحياة الإنسان أو تحرم الاستمتاع الهادئ بالحياة والممتلكات وممارسة النشاط الإنساني) .





يشير (سيدارو ١٩٩٣ زفزلينسبي ١٩٨٤ وجونج ١٩٨٧) إلى تأثير الهواء الملوث على صحة الرياضيين وخاصة بغاز الأوزون عند التعرض له يؤدي إلى التسمم بهذا الغاز وخاصة عند ممارسة الرياضة فى الأجواء الملوثة بهذا الغاز ، ويستنشق الرياضيون كمية كبيرة منه عند القيام بالأنشطة فى الهواء الطلق مما يؤدي إلى إخلالات وظيفية فى الرئتين وانخفاض فى الأداء التدريبي وخاصة عند التعرض إلى تركيزات منخفضة من الأوزون من ٢٠ – ٤٠ P.P.M .

كما يشير (ركضنبورج ١٩٩٢) إلى التأثيرات البيولوجية الضارة لملوثات الهواء على صحة الإنسان وخاصة الغازات والأدخنة والأتربة المتساقطة وتأثير ذلك على الجهاز التنفسي والأضرار المباشرة على القصبة الهوائية والرئتين والالتهابات الشعبية المزمنة والتهابات الغشاء المخاطي وتغيرات فى التنفس، واستئصال الرئة وسرطان الرئة، كما أن الأتربة المتساقطة وخاصة الأتربة غير العضوية والتي تحتوي على مادة السيليك الحرة التى تنتشر فى المخلفات الصناعية الملوثة للهواء تسبب تليفات رئوية نتيجة التعرض لها لبضع سنين .

التمرين وتلوث الهواء :

قد يتطلب الأمر فى كثير من الأحيان مراجعة مقياس تلوث الهواء فى المدينة قبل مزاولة التمرين ، خاصة فى المدن الصناعية حيث تنتشر سحب التلوث وتؤثر على نوعية الحياة ، ويشكل التلوث خطورة بالنسبة للأشخاص كبار السن أو الذين لديهم صعوبات فى التنفس كذلك فإنه يؤثر على الأشخاص الذين يزاولون الرياضة والنشاط البدني ، فالتمرين يؤدي إلى زيادة حجم الهواء الذي يدخل الرئتين بالدقيقة الواحدة ، وبما أن عدم انتظام التنفس الذي يحدث نتيجة التلوث غالباً ما تكون له علاقة بمستوى التعرض للتلوث فإنه ينصح بعد مزاولة التمرين فى الاجواء الملوثة ، وكثيراً ما يعاني الرياضيون من صعوبات فى التنفس وآلام فى الصدر والتوتر والغثيان والتقيؤ نتيجة تلوث الهواء ، كما يتأثر كبار السن بذلك عند محاولتهم أداء الأعمال اليومية .

ويحدث تلوث الهواء نتيجة مصادر متعددة ، وبعضها يكون غير ضار لوحده لكنه قادر على إحداث تغيرات بيولوجية عند اختلاطه مع مصادر التلوث الأخرى، وتشمل التأثيرات البيولوجية لتلوث الهواء ما يلي :

- تهيجاً فى المجاري التنفسية .
- انخفاضاً فى القابلية على نقل الأكسجين (يتنافس ثاني أوكسيد الكربون لأخذ مكان على جزئية الهيموجلوبين) .
- السرطان .

وبالرغم من أن العديد من مصادر التلوث الصناعية والناجمة عن المركبات تدعو للإزعاج والغثيان أو حتى الهلاك إلا أنه ليس هنا كمصدر معين من مصادر التلوث يمتلك تأثيراً خطراً كتأثير السيجارة حيث يمكن أن تسبب جميع التأثيرات البيولوجية التى سبق ذكرها مثل التهيج فى مجاري القصبة الهوائية وتضعف جهاز المناعة وتقلل قابلية الشخص على نقل الأكسجين بمقدار (١٠٪) مما يؤدي إلى انخفاض مستوى اللياقة الهوائية والقدرة على الأداء ، كما تعتبر أحد أسباب الإصابة بسرطان الرئة وأمراض القلب .

يشير (فولينسي ١٩٨٤) تحت عنوان التدريب والتلوث الجوي وهدفت تلك الدراسة إلى دراسة أثر التلوث الجوي على التدريب وهل سيكون عدم نقاء الجو مصدر قلق للرياضيين المشاركين فى أولمبياد لوس أنجلوس (الألعاب الأوليمبية ١٩٨٤) وتوصلت الدراسة إلى ظهور آثاراً نفسية للتلوث بالإضافة إلى تأثير التلوث على الأداء الرياضي واعتبار الأوزون O3 هو الملوث الرئيسي لهواء ولاية لوس أنجلوس حيث أنه مهيج للأغشية الأنفية والرئوية ، وزيادة معدل التنفس وانخفاض حمل الشغل وحدوث آلام فى الجزء الأسفل من الجسم كما تشير دراسة (سيدارو ١٩٩٣) تحت عنوان دراسة المخاطر المحتملة والتي يواجهها الرياضيون أثناء التدريب وفي المباريات فى الأحوال الجوية المعاكسة والغير ملائمة صحياً للاعبين ، وتقدم الباحث ببعض المقترحات لتلافي هذه المشكلات وتوصل الباحث إلى أن كل الملوثات الجوية تؤثر على الأداء الرياضي وعلى جهد الرياضي وتحول بينه وبين الأداء الأمثل ، وأشار إلى أن أهم هذه الملوثات أول أوكسيد الكربون ، وغاز الأوزون وثاني أوكسيد الكبريت ويتوقف تأثير هذه الملوثات على الجرعة المستنشقة وحجم الهواء المستنشق عن طريق الرئتين ودرجة الحرارة ودرجة الرطوبة وطريقة التنفس عن طريق الفم والأنف .





أول أوكسيد الكربون

يعتبر غاز أول أوكسيد الكربون عديم اللون والرائحة ويحتوي دخان السيجارة على كميات كبيرة منه، لهذا نجد أن الشخص المدخن يمتلك ما نسبته (٥٪) على الأقل من الهيموجلوبين المشبع بالكربون بالدم (لاحظ الجدول التالي) ويتيح الهيموجلوبين المشبع بالكربون عند اتحاذ أول أوكسيد الكربون مع الهيموجلوبين ويسبقه عملية اتحاد كل من الهيموجلوبين مع الأكسجين وعندما تتنفس الهواء الذي يحتوي على ثان أوكسيد الكربون فإنه سوف يجد طريقه إلى الدم، إن مستوى الهيموجلوبين المشبع بالكربون يعتمد على مستوى تركيزه فى الهواء وعلى فترة التعرض له (ينتج حوالي ٥٪ من الهيموجلوبين المشبع بالكربون بعد ثمان ساعات من التعرض إلى ٣٥ P.P.Mمن أول أوكسيد الكربون) .

كذلك يتعرض الشخص الغير مدخن الذي يجالس الشخص المدخن إلى كميات كبيرة من أول أوكسيد الكربون خاصة فى الأماكن المزدحمة التى لاتتوافر فيه البيئة الصحية، وفي إحدى الدراسات تمرصد مستويات من أول أوكسيد الكربون تصل إلى ٦٦ P.P.Mويمكن أن يتعرض الشخص الغير مدخن إلى أعراض الشعور بالضيق والصداع والغثيان ولذا يجب أن نتحمل مسئوليتنا بدعم الجهود المبذولة لمنع التدخين فى الأماكن العامة ونرفع شعار (من أجل بيئة غير ملوثة) .

جدول (١٦٨) يوضح مستويات الهيموجلوبين المشبع بالكربون الذي ينتج عن التدخين

عدد السجائر باليوم	نسبة الهيموجلوبين المشبع بالكربون
١٠ – ١٥	٥ ٪
١٥ – ٢٥	٦,٣ ٪
٣٠ – ٤٠	٩,٣ ٪

المنشطات

نبذة تاريخية عن المنشطات

المنشطات قصة قديمة !!

- المنشطات ليست ظاهرة حديثة فى المجال الرياضي فقد سعى الرياضيون الإغريق منذ القدم فى استخدام النباتات بهدف زيادة مستوى الأداء الرياضي . خاصة نبات «الفطر» .
- بدأت عملية تعاطى العقاقير المنشطة منذ عام ١٨٦٣ ومع بداية الحركة الأولمبية الحديثة .
- تتسبب كلمة Doping إلى مشروب كحولى محلى كنشط « Liquor » يتناوله African Kaffirs "الشعوب الناطقة بلغة بانتو فى جنوب أفريقيا" واسم المشروب Dop.

الثورة الفارماكولوجية Pharmacological Revolution

ساهمت التطورات الفارماكولوجية التى صاحبت الحرب العالمية الثانية فى الاهتمام بالمنشطات خاصة بالنسبة للإمفاتمين الذى استخدمه المقاتلون لتنشيط الذهن وتأخير التعب إطلاق حرية إجراء التجارب على المنشطات التى كان يتعاطها معجب موسيقى البوب Pop خلال الستينيات .

المنافسة بين الفارموكولجين والأطباء

- انتشرت تقارير استخدام المنشطات بصفة خاصة خلال إقامة الدورة الأولمبية بطوكيو ١٩٦٤ .
- صدر أول تشريع لمواجهة المنشطات فى الرياضة عام ١٩٦٣ فى فرنسا تلاه بعد مرر سنتين تشريع آخر من حكومة بلجيكا .
- تكونت اللجنة الطبية التابعة للجنة الأولمبية الدولية عام ١٩٦٧ باعتبار أن من أهم مسئوليتها مواجهة المنشطات .





- بدأت اختبارات تعاطى المنشطات فى الدورة الأولمبية بالمكسيك ١٩٦٨ .
- خلال أكثر من ٢٨ سنة تجرى اختبارات عشوائية للرياضيين ليس فقط فى البطولات أو الدورات الأولمبية ولكن أيضاً فى البطولات المحلية والبطولات التى تقيمها الاتحادات الدولية .

تواريخ هامة لبعض المنشطات

١- Amphetamine

- انتشر استخدامه خاصة بين لاعبي الدراجات من عام ١٩٤٠-١٩٥٠ .
- انتشر استخدامه بين لاعبي كرة القدم خلال الفترة من ١٩٦٠-١٩٧٠ .

٢- Caffein

- انتشر بين لاعبي الجرى والدراجات .
- حددت اللجنة الطبية التابعة لـ IOC نسبة فى البول عام ١٩٨٤ بألا تزيد عن ١٥ ميكروجرام / مللى ونقص هذا الحد إلى ١٢ ميكروجرام / مللى فى أبريل ١٩٨٦ .

٣- Anabolic Stroids

- عزل فى عام ١٩٣٠ واستخدام كعامل بنائى لدى المصابين بالجوع خلال الحرب العالمية الثانية .
- تطور إلى Anabolic Stroids المكون من التستيرون عام ١٩٥٠ .
- نزل فى قائمة الممنوعات خلال الدورة الأولمبية بمونتريال فى صيف ١٩٧٦ على شكل Dianablol .
- لم يكن التستوستيرون موجوداً بالقائمة حتى الدورة الأولمبية ١٩٨٤ .

استخدمت فى المجال الرياضي قبل عام ١٩٦٠ .

٤- Diuretics

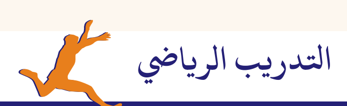
- صنفت فى القائمة الممنوعة فى أبريل ١٩٨٦ وأصبحت ممنوعة اعتباراً من الدورة الأولمبية لعام ١٩٨٨ .

أحداث وفاة مؤسفة

- ظهرت حالات الوفاة فى الرياضة والإصابة بمرض السرطان نتيجة تناول العقاقير المنشطة قبل إصدار التشريعات لمواجهة تعاطى هذه العقاقير .
- وفاة لاعب الدراجات الفرنسى Kurt Enemar Jensen خلال الدورة الأولمبية بروما فى صيف عام ١٩٦٠ نتيجة تعاطى الإمفيتامين أدى إلى بداية الحرب دون تناول العقاقير المنشطة .
- فى سنة ١٩٨٠ توفى مستر يوفرس للوزن الخفيف للاتحاد الدولى لكمال الأجسام IFBB نتيجة أزمة قلبية يرجع سببها إلى استخدام مدرات البول Diuretics .

الكحول Alcohol

التأثير المستهدف	نتائج الدراسات العلمية	خطورة الاستخدام
التأثيرات النفسية حيث يعتقد أنه :	- لم تظهر نتائج الدراسات تحسن للوظائف النفس حركية Psychomotor	١- يقلل إفراز هرمون ADH .
- يزيد الثقة بالنفس	بل على العكس انخفاض مستواها	٢- تصل كمية ADH أقل إلى الكلى فتخرج كمية ماء أقل مع البول .
- يهدئ الأعصاب	لم يلاحظ أى تحسن للوظائف الفسيولوجية	٣- زيادة خروج الماء تقلل حجم البلازما التى تؤدى إلى انخفاض ضغط الدم .
- يخفض القلق		٤- زيادة خروج البول تؤدى إلى الجفاف Dehydration
- يزيد النشاط العقلى		
- يقلل الشعور بالألم العضلى		





الإمفيتامين Amphetamines

المستخدمون	التأثير المستهدف	نتائج الدراسة	خطورة الاستخدام
	الجانب النفسى :	- بعض الدراسات أثبتت عدم حدوث أى تأثير والبعض الآخر أثبت حدوث تأثير	- الموت نتيجة زيادة العبء على الجهاز الدورى
	١- زيادة التركيز والنشاط العقلى	- خبرة المستخدمين تشير إلى نقص الإحساس بالتعب زيادة ضغط الدم ـ معدل القلب توزيع الدم على العضلات - زيادة سكر ودهون الدم - زيادة التوتر العضلى .	- تأخير التعب وتخطيه الحدود الفسيولوجية الآتية
	٢- تقليل التعب العقلى	أثبتت الدراسات الحديثة تأثيره على:	- يمكن أن يكون له تأثير سام .
	٣- دافعية أكثر	السرعة - القدرة - التحمل - التركيز - التوافق الحركى	- الأدمان
	٤- حالة الشعور بالنشاط والخفة Euphoria		- السلوك العدوانى
	التأثير على الأداء جرى أسرع - رمى أبعد وثب أعلى . تأخير التعب		

استخدام الهرمونات البنائية لتنمية القوة

يستخدم الأطباء بعض عقاقير الهرمونات البنائية Anabolic Steroids والتى تفرزها غدة الخصية لدى الذكور فى شكل هرمون التستوسيترون Testosterone ، لعلاج بعض أمراض وسرطان الثدى والأنميا وأمراض الكلى غير أن الجرعات

المستخدمة تكون فى أقل مدى لها لخطورة تأثيراتها الجانبية ، وعلى الجانب الآخر يقوم بعض المدربين والأطباء وبعض الرياضيين بأسلوب غير أخلاقى باستخدام الهرمونات البنائية ، وذلك بقصد زيادة الكتلة العضلية أما لتحقيق إنجازات رياضية كما تم فى حادثة العداء الكندى بن جنسون حينما سحبت منه الميدالية الذهبية فى الدورة الأوليمبية نتيجة اكتشاف تناوله الهرمونات البنائية ، وتصل الجرعات التى يتناولها الرياضيون فى هذه الحالة إلى كميات ضخمة جداً تبلغ من ٢٠-١٠٠ مرة ضعف الجرعات العلاجية التى تستخدم فى المجال الطبى ، وهى بذلك إذا ما صاحبها تنفيذ برنامج فإنها تزيد من القوة والكتلة العضلية غير أن أضرار استخدامها تفوق كثيراً فوائدها وقد تكون المضاعفات لدى الإناث عكس ما لدى الذكور فى خطورتها وهى يمكن أن تؤدى إلى حدوث أكثر من سبعين تأثيراً جانبياً ضاراً بعضها يمكن أن يكون قابلاً وقد أشارت بعض الدراسات إلى حدوث تأثيرات عكسية لمن يستخدمون هذه الهرمونات ولكنهم بالرغم من ذلك يستمرون فى تعاطى هذه الهرمونات، ومن هذه الأضرار أنه بالرغم من تأثير هذه الهرمونات على زيادة القوة والعضلات والأوتار والأربطة إلا أن هذه التنمية لا تكون متناسبة أو متناسقة لذلك فإن قوة الانقباض العضلى يمكن أن تكون سبباً فى قطع الوتر أو الرباط ، وإضافة إلى ذلك فإن الشفاء يتم بصورة بطيئة .

كما أن الهرمونات البنائية تزيد بناء حجم العضلة ، وهذا الحجم الزائد يمكن أن ينمو حول العظام والمفاصل مما يسبب كسرها بسهولة ، كما يمكن أن يؤدى تعادل هذه الهرمونات إلى الموت من عدوى استخدام الحقن أو مرض السرطان وأمراض القلب ، ويذكر Corbin and Lidsey ١٩٩٤ أن ٢٥٪ من الرياضيين لبعض الدول الذين شاركوا فى الدورة الأوليمبية بموسكو ١٩٨٠ قد ماتوا بنتيجة استخدام الهرمونات البنائية وكذلك حدث نفس الشئ للرياضيين المحترفين إضافة إلى الهرمونات البنائية .

يتعاطى بعض الرياضيين هرمون Human Growth Hormone المصنع والذى تفرزه الغدة النخامية نظراً لأن من الصعب اكتشافه عند اختيار البول للمتنافسين ويعتقد أنه يزيد من كتلة العضلة ونمو العظام ويسرع من علاج الأوتار والغضاريف وهو أيضاً يمكن أن يسبب أضرار كثيرة وأمراض القلب والالتهابات واضطرابات





الدورة الشهرية وزيادة العرق وتهلهل النسيج العضلى والأربطة وأضرار العظام ويقلل الرغبة الجنسية ويسبب "العنة".

ويستخدم بعض الرياضيين الذكور بعض المواد التى توجد فى بول المرأة الحامل وتسمى Human Chorionic Gonadotrophin (HCG) وهى تقوم باستثارة إفراز هرمون التستوستيرون قبل المنافسة وقد منعت اللجنة الأوليمبية استخدامه إلا أنه لا توجد وسيلة لاكتشافه .

وتبذل الجهود على التأثيرات الجانبية الضارة للهرمونات البنائية أو اكتشافها بواسطة المسئولية بتناول بعض الرياضيين أو لاعبي كمال الأجسام مواد كيميائية وملحقات غذائية مثل Boron, chromium Picolinat, Gama oryzanol and Cnantine إلا أن هذه المواد أيضاً تعتبر خطرة لأنها لم تختبر على الحيوانات أو الإنسان لدراسة تأثيراتها والمعلومات المعروفة عن البعض منها مازالت قليلة ، كما لم تؤكد فاعليتها وتأثيرها على أداء الأبحاث العلمية .

جدول (١٦٩) التأثيرات الجانبية الضارة لاستخدام الهرمونات البنائية على
Corbin and Lindsey 1994

	الأضرار البدنية	الأضرار النفسية
ذكور / إناث	سرطان الكبد والخصية والبروستاتا	تغيرات كلية بالشخصية
ذكور / إناث	أمراض القلب/ أبحاث صدرية مبكرة	عدوانية ـ عنف ـ جرائم جنسية
ذكور/ إناث	ارتفاع ضغط الدم وزيادة خطورة السكتات	الإدمان النفسى والفسيولوجى
ذكور / إناث	الرشح من الأنف	اختلال النوم
ذكور / إناث	توقف نمو صفائح النمو للعظام الطويلة فى مرحلة ماقبل البلوغ	الاكتئاب
ذكور / إناث	تثبيط جهاز المناعة	تقلبات مزاجية كبيرة
ذكور / إناث	نقص الكوليسترول عال الكثافة HDL	Apathy
ذكور / إناث	نقص القدرات الهوائية	
ذكور / إناث	تغيرات فى تحمل الجلوكوز	
ذكور / إناث	كثرة انتشار حب الشباب فى الوجه والصدر وأعلى الظهر والفخذية	

	جلد زيتى	ذكور / إناث
	إصابات العضلات والعظام	ذكور / إناث
	بطء علاج الإصابات	
	الحمى	
	تكرار الإصابات بالصداع	
	العقم	
	الموت	
	ضمور خلايا غدة الخصية	ذكور
	تضخم البروستاتا	ذكور
	ضمور الرحم	إناث
	نقص عدد الحيوانات المنوية	رجال
	العنة	رجل
	ظاهرة الثدى الأنثوى	رجال
	نقص حجم الثدى	إناث
	عدم انتظام الدورة الشهرية	إناث
	غلاظة الصوت	إناث
	ظهور شعر أسود بالوجه	إناث

الغذاء والنشاط البدني

إن تغذية الرياضي الجيدة تساعد فى فاعلية قدرته على أداء شدات أحمال التدريب المختلفة وعلى سرعة استشفاء العضلات بعد التدريب أو المنافسة وعلى التكيف لأداء تدريبات التحمل لذلك يجب أن يحصل الرياضي على تغذيته من خلال ما يتاح له من أنواع الأغذية المختلفة والتي تتوفر فى الكربوهيدرات والبروتين والدهون والأملاح المعدنية والفيتامينات والماء .

إن المواد الغذائية تعتبر الوقود المناسب والكافي للنشاط الحركي والمواد الغذائية تنتج مركب الأدينوسين ثلاثي الفوسفات ، ويتم توفير هذا المركب عن طريق ثلاثة مصادر غذائية رئيسية هى البروتين والكربوهيدرات والدهون ويمكن الحصول على كميات من هذا المركب فى وجود الأكسجين عن طريق البروتين والدهون ، أما بالنسبة للكربوهيدرات فهي المصدر الرئيسي لتكوينه عن طريق الجلكزة اللاهوائية .





وعلى الرغم من أنه يمكن استخدام البروتين كوقود خلال نظام إنتاج الطاقة الهوائي إلا أنه لا يعتبر مصدراً للوقود فى معظم الأنشطة البدنية . ففي الحالات التى تتطلب درجات عالية جدا من التحمل يساهم البروتين بقيم (٥٪ - ١٠٪) من جملة الوقود المطلوب لإنتاج طاقة تشغيل الجهاز الحركي . والحالة الأخرى التى يدخل فيها البروتين كوقود لعمليات التمثيل الغذائي هى حالة النقص الشديد فى كل من الكربوهيدرات والدهون ، كما يحدث فى حالات الجوع الشديد المتكرر . وهناك عاملان رئيسيان يحددان دور كل من الكربوهيدرات والدهون فى إنتاج الوقود اللازم للطاقة . وهما شدة التمرين وفترة دوامه أي كلما زادت شدة التمرين وقلت فترة دوامه تصبح نسبة مشاركة الكربوهيدرات هى الأعلى وتعتبر المصدر الرئيسي للطاقة ، ومن أهم الأسباب التى تدعو إلى ذلك هو إنتاج النسبة العالية من الأدينوسين ثلاثي الفوسفات يتم إنتاجها لا هوائياً (نظام حامض اللاكتيك) مع الأخذ فى الاعتبار بأن إعادة بناء هذا المركب فى هذه الحالات تتم عن طريق الكرياتين فوسفات (CP) وإن فى مثل هذا النوع من العمل عال الشدة قصير المدة لا تتحمل الكربوهيدرات إلا بنسبة ضئيلة جدا وتعتمد العضلات على مخزون (ATP-CP) .

ومع انخفاض شدة التمرين وزيادة فترة أداءه تبدأ الدهون فى الدخول كمصدر لإنتاج الطاقة بحيث تصبح المصدر الأساسي ، إلا أنه يجب الأخذ فى الاعتبار أن الكربوهيدرات تستمر فى المشاركة فى إنتاج الطاقة وخاصة خلال الفترات الأولى والفترات المتأخرة من الأداء . حيث تظهر أهمية الكربوهيدرات فى البداية ومع استمرار العمل تتحول المسألة فى اتجاه الدهون تدريجياً . وترتبط أهمية الكربوهيدرات خلال العمل البدني المتواصل بالحقيقة المرتبطة بنضوب مخزون العضلات من الكربوهيدرات وتزامن ذلك مع إجهاد العضلات فى حين يكون مخزون الدهون كافياً للبدء فى المشاركة لإنتاج الطاقة المطلوبة . وتتأثر كميات الكربوهيدرات والدهون المطلوبة كوقود لإنتاج الطاقة بما يتناوله الفرد من غذاء والتغذية المتوازنة تعرف بالتغذية المركبة (٥٥٪) كربوهيدرات ، (٣٠٪) دهون ، (١٥٪) بروتين . إن فى مثل هذه الحالة تلعب كل من الكربوهيدرات والدهون دوراً متعادلاً فى إنتاج الطاقة ، ومع انخفاض معدل مشاركة الكربوهيدرات فى إنتاج الطاقة تبدأ الزيادة فى معدل مشاركة الدهون ، حيث أن الكربوهيدرات تستخدم بكميات كبيرة فى بداية التمرين وعلى الرغم من توافر هذه الكميات من الكربوهيدرات إلا أن الجسم يبدأ فى تمثيل المواد الدهنية مع استمرار أداء التمرين ، وإن استخدام تغذية

عالية الكربوهيدرات يساعد الفرد على الاستمرار فى بذل المجهود حتى أربع ساعات قبل الشعور بالإجهاد ، وهذا الزمن يعادل ضعف زمن الفرد الذي يستخدم تغذية متوازية ، وثلاثة أضعاف الفرد الذي يتناول أطعمة عالية الدهون .

يجب أن يتناول الرياضي فى معظم الحالات وجبة غذائية متوازنة تكفي لتوفير ما يحتاج إليه من طاقة لما يؤديه من نشاط بدني ، وهذا يمثل نوعا من التحدي يكمن فى توفير مقدار ما يحتاجه الرياضي من الطاقة تبعا للفروق الفردية فى حجم الجسم من حيث الطول والوزن مثل الرياضي الأكبر جسما وأكبر حجما واختلاف أحجام وشدات الأحمال التدريبية ، كما قد يحدث فى بعض الرياضات توازن الطاقة السلبي حينما يقل الغذاء عن حاجة الرياضي إلى الطاقة مثلما فى رياضات التحمل كالجري والدراجات والسباحة والثلاثي وتحتاج بعض الرياضات التحكم فى نوع تكوين الجسم وحجمه لتأثير ذلك على الأداء مثل الجمباز والإنزلاق على الجليد والرقص والمصارعة والملاكمة وفي بعض الأحيان يحاول هؤلاء الرياضيون إنقاص وزنهم بشكل سريع قبل المنافسة ، كما أن الرياضيات من الإناث أكثر عرضة للاضطرابات الغذائية مما يكون له تأثيرا سلبيا على توازن الطاقة وعلى الدورة الشهرية ونقص فى كثافة الأملاح المعدنية التى تحتاج إليها العظام ومن الممكن أن تصاب الرياضيات بنقص فى الطاقة دون اضطرابات التغذية حيث أن تعرضهن لتنفيذ أحمال تدريبية عالية الشدة تفوق قدرتهن يمكن أن تؤدي إلى فقد الشهية ، كما قد يعاني بعض الرياضيين من اضطرابات فى الأمعاء ، ومن المهم مراعاة وضع نظام غذائي للرياضي فى حالة السفر ، ويؤدي عدم كفاية التغذية إلى نقص وزن الجسم خاصة فى الكتلة العضلية وإلى المرض والإصابات ويزيد من فرص حدوث التدريب الزائد overtraining ولكل هذا بالتالي تأثيره السلبي على مستوى أداء الرياضي ، ولكي يتغلب الرياضي كل هذه المشكلات يجب أن يحافظ على توازن الطاقة لمواجهة متطلبات التدريب أو المنافسة من الطاقة وذلك عن طريق مواجهة ما يحتاجه من الطاقة بتناول من ٤ إلى ٦ وجبات فى اليوم إضافة إلى المكملات الغذائية غير الخطرة مثل الوجبات السائلة والفيتامينات المتعددة multivitamin وتركيبات الأملاح المعدنية .

توصي كلية الطب الرياضي الأمريكية الرياضيين بتناول الغذاء الكاف بالطاقة خلال فترات التدريب الشديدة أو التى تستمر لفترة أداء طويلة للمحافظة على وزن الجسم والصحة وتحقيق الاستفادة القصوى من التدريب ، تعطي الكربوهيدرت والدهون





والبروتين الجسم الطاقة سواء أثناء النشاط البدني أو فى الراحة ولكنهم يختلفون فى دور كل منهم لإخراج الطاقة وأهمية كل منهم للنشاط البدني .

جدول (١٧٠) احتياجات الطاقة وفقا لنوع النشاط البدني

مستوى النشاط البدني	سعر حراري لكل كيلو جرام من وزن الجسم فى اليوم	مجموع السعرات الحرارية فى اليوم
نشاط بدني عام ٣٠ –٤٠ دقيقة ٣ مرات أسبوعيا	٢٥ – ٣٥	١٨٠٠ – ٢٤٠٠
أحمال بدنية متوسطة الشدة ٢ – ٣ ساعة / يوم ٥ – ٦ مرة أسبوعيا	٥٠ – ٨٠	٢٥٠٠–٨٠٠٠
أحمال تدريب كبيرة بشدة عالية ٣ – ٦ ساعة فى اليوم – جرعة إلى جرعتين تدريب فى اليوم – ٥ – ٦ مرات أسبوعيا	٥٠ – ٨٠	٢٥٠٠–٨٠٠٠
رياضي المستويات العليا	١٥٠ –٢٠٠	أكثر من ١٢٠٠٠
الرياضيين ذوي الأجسام الكبيرة	٦٠– ٨٠	٦٠٠٠ – ١٢٠٠٠

فوائد التغذية الجيدة للرياضي

- تقليل زمن فترة الاستشفاء .
- زيادة الطاقة .
- تقليل فاقد العضلات خلال موسم التدريب .
- زيادة اللياقة .
- تقليل دهون الجسم .
- الوقاية من الإصابات .
- تحسين الصحة .
- تحسين الأداء الرياضي .

ماذا يحدث فى حالة عدم كفاية الطاقة ؟

- فقد فى النسيج العضلي .
- زيادة فى كتلة دهون الجسم .
- انخفاض مستوى التمثيل الغذائي القاعدي .
- انخفاض مستوى الأداء الرياضي .
- التدريب الزائد والإصابات .

الكربوهيدرات Carbohydrates

يترادف مصطلح الكربوهيدرات مع مصطلح التغذية فى الرياضة وبالرغم أن إنقاص الوزن يتطلب تقليل تناول الكربوهيدرات إلا أنه على العكس من ذلك بالنسبة للرياضيين يختلف الأمر فالكربوهيدرات هى المصدر الأساسي للطاقة فى التدريب أو المنافسة .

ماهي الكربوهيدرات؟

تعتبر الكربوهيدرات المفتاح الرئيسي لمصدر الطاقة خلال التدريب خاصة خلال التدريبات المستمرة الطويلة عالية الشدة ويخزنها الجسم على شكل جليكوجين glycogen فى الكبد والعضلات ومع ذلك فإن مخازن تخزين الكربوهدرات فى الجسم لها حدوها ، ولذلك فإن عدم كفاية المخزون من الكربوهيدرات فى الكبد والعضلات بالحجم الذي يحتاجه الرياضي فى التدريب أو المنافسة سيؤدي إلى سرعة حدوث التعب وانخفاض مستوى الأداء الرياضي وتقل القدرة على تنفيذ التدريب بقوة كما تتأثر نتائج المنافسات الرياضية ،كما يتسبب نقص الكربوهيدرات فى تقليل قوة جهاز المناعة من أجل هذا يجب على الرياضي وضع خطة لتناول الكربوهيدرات خلال التدريب وكذلك على مدى اليوم بما يتناسب وحاجته من الوقود للطاقة أثناء التدريب أو المنافسة .

يحصل جسم الإنسان على الكربوهيدرات من الطعام الذي مصدره نباتي أو حيواني وتختلف أنواع الكربوهيدرات تبعا لمكونات تركيبها من الكربون والهيدروجين





والأكسجين ، لذلك تنقسم الكربوهيدرات إلى ثلاثة أنواع هى أحادية السكريات Monosaccharides وقليلة السكريات Oligosaccharides وعديد السكريات Polysaccharides .





ما هو مقدار الكربوهيدرات التى يحتاج إليها الرياضي ؟

تعتمد حاجة الرياضي إلى الكربوهيدرات على ما يحتاجه من الوقود أثناء التدريب وكذلك برنامج المسابقات، فيتأثر المقدار المطلوب بمكونات حمل التدريب من حجم وشدة وكثافة ، ونظرا لان مقدار حمل التدريب يتغير من يوم لآخر فيجب أن يتغير حجم الكربوهيدرات ارتباطا بذلك ففي أيام تنفيذ الأحمال التدريبية الكبيرة تزيد كمية الكربوهيدرات وبذلك يزيد العائد والاستفادة من حمل التدريب وعلى العكس من ذلك فى حالة الأيام التى يقل فيها حمل التدريب يقل حجم الكربوهيدرات لتتناسب مع حجم حمل التدريب ، وللمهارة فى الاستفادة من الكربوهيدرات يوزع توقيت تناولها لتكون قبل بداية التدريب وخلاله وبعده .

جدول (١٧١) احتياجات الرياضي اليومية من الكربوهيدرات

الحمل التدريبي	نوع النشاط البدني	مقدار الكربوهيدرات
خفيف	حمل بدني منخفض أو مهارت أسساسية	٣ – ٥ جرام لكل كيلو جرام من وزن الجسم
متوسط	برنامج تدريبي معتدل لمدة ساعة فى اليوم	٥ – ٧ جرام لكل كيلو جرام من وزن الجسم
عال	برنامج تدريب للتحمل متوسط إلى عال الشدة من ١ – ٣ ساعة فى اليوم	٦ – ١٠ جرام لكل كيلو جرام من وزن الجسم
عال جدا	برنامج تدريبي من متوسط إلى عال الشدة أكثر من ٤ – ٥ ساعات فى اليوم	٨ – ١٢ جرام لكل كيلو جرام من وزن الجسم

توفر الكربوهيدرات فى الطعام

يتناول الرياضي على مدى اليوم كثير من الأطعمة والمشروبات التى تحتوي على الكربوهيدرات ولكن كل منها يختلف فى مدى ما يحتويه من الكربوهيدرات ولذلك فإن الكربوهيدرات تصنف خلافا إلى تركيبها إلى تصنيف آخر يرتبط بسرعة وصولها من الجهاز الهضمي إلى الدم إلى وتعبيراً عن ذلك يستخدم مصطلح الجلوكوز المنخفض أو المرتفع (low and high glycemic index GI) وهذا التصنيف يساعد على تقسيم الأغذية إلى منخفضة أو عالية الكربوهيدرات ولهذا قيمته فى التغذية للرياضي .





جدول (١٧٢) تصنيف التغذية تبعا لمستوى الكربوهيدرات

التصنيف	الوصف	أمثلة	استخدام الرياضي
أغذية غنية بالكربوهيدرات	الأطعمة والمشروبات الغنية بمصادر غذائية أخرى تشمل البروتين والفيتامينات والأملاح المعدنية والألياف ومضادات الأكسدة antioxidants بالإضافة إلى الكربوهيدرات	الخبز والحبوب والحبوب (مثل المكرونة والأرز)، والفواكه، والخضار النشويات (على سبيل المثال البطاطس والذرة) والبقوليات ومنتجات الألبان قليلة الدسم المحلاة	الغذاء اليومي الذي ينبغي أن يشكل قاعدة النظام الغذائي الرياضي و يساعد على تحقيق أهداف المواد الغذائية الأخرى
أغذية فقيرة بالكربوهيدرات	الأطعمة والسوائل التى تحتوي على الكربوهيدرات ولكن بالحد الأدنى	المشروبات الغازية، ومشروبات الطاقة، ، والمواد الجلاتينية المشروبات الرياضية	لا ينبغي أن تكون جزءا رئيسيا من النظام الغذائي اليومي ولكنها قد توفر مصدرا للكربوهيدرات خلال تنفيذ جرعة التدريب
أغذية الكربوهيدرات الدهنية	الأطعمة التى تحتوي على الكربوهيدرات ولكن على نسبة عالية من الدهون	المعجنات، والكعك، ورقائق (الساخنة ورقائق البطاطس) والشوكولاته	(أحيانا) أفضل الأطعمة لا يستهلك خلال الجرعة التدريبية

جدول (١٧٣) إستراتيجيات تناول الكربوهيدرات

الإستراتيجيات	الحالات	الكربوهيدرات المستهدفة
التزود العام بالوقود	للأنشطة الرياضية أقل من ٩٠ دقيقة	٧ – ١٢ جرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم للمتطلبات اليومية من الوقود
التحميل بالكربوهيدرات Carbohydrate loading	للأنشطة الرياضية أكثر من ٩٠ دقيقة	٣٦ – ٤٨ ساعة تناول ١٠ – ١٢ جرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم
وقود ما قبل المنافسة	قبل المنافسات التى يقل زمنها عن ٦٠ دقيقة	١ ٤ جرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم قبل المنافسة ١–٤ ساعة
أثناء أداء تدريب قصير	أقل من ٤٥ دقيقة	لا يحتاج
أثناء أداء تدريب مستمر عال الشدة	٤٥ –٧٥ دقيقة	قليلة جدا
أثناء تدريبات التحمل التى بها توقف واستمرار	١ – ٢,٥ ساعة	٣٠ – ٦٠ جرام فى الساعة
أثناء تدريبات التحمل الطويلة	٢,٥– ٣ ساعة	أكثر من ٩٠ جرام فى الساعة
للاستشفاء السريع	أقل من ٨ ساعات لجرعتين تدريب	١ – ١,٢ لكل كيلوجرام من وزن الجسم كل ساعة خلال أول ٤ ساعات ثم الاستمرار تبعا لنظام التزود العام بالوقود اليومي

الكربوهيدرات قبل المنافسة بأسبوع

- التأكيد على الوجبات الغنية بالكربوهيدرات .
- التأكيد على تنفيذ خطة لتناول الكربوهيدرات بكثافة .
- الأرز والمكرونة تحتوي على كربوهيدرات أكثر من البطاطس .
- تناول وجبات خفيفة snacks من الكربوهيدرات بين الوجبات الأساسية .
- عند التجهيز للمنافسة taper لا حاجة للأكل كثيرا .
- التركيز على التوازن الصحيح فى الغذاء مع زيادة الكربوهيدرات وتقليل الدهون .





الكربوهيدرات قبل التدريب أو المنافسة

- يكفي مخزون الجليكوجين بالعضلات والكبد إمداد الرياضي بالطاقة لفترة حوالي من ٩٠ دقيقة إلى ٣ ساعات خلال الأداء الرياضي بشدة أحمال بدنية تتراوح ما بين المتوسطة والعالية ، ويساعد نظام « التحميل بالكربوهيدرات » Carbohydrate loading على أداء أنشطة التحمل لفترة تزيد عن ٩٠ دقيقة بالإضافة إلى توفير قدر كاف من الكربوهيدرات قبل وأثناء وبعد أداء أنشطة التحمل .
- تناول وجبة ما قبل المنافسة بفترة ٢ – ٣ ساعة قبل التسخين للمنافسة .
- يجب أن تهدف وجبة ما قبل المنافسة على رفع مستوى السكر بالدم بعد ليلة من الراحة .
- أفضل الوجبات قبل المنافسة تلك التى تحتوي على كربوهيدرات كثيرة مثل الخبز
- والحبوب والفاكهة ، والمكرونة ، والأرز ... الخ .
- التأكيد على قلة الدهون .
- تناول طعام الإفطار قبل الذهاب إلى الملعب لكي تسمح للكربوهيدرات أن تقوم بدورها .
- أشرب سوائل لكي تحافظ على تروية الجسم مثل المشروبات الرياضية والعصائر أو الوجبات السائلة .
- تجنب الكافيين فى الكولا والقهوة والشيكولاته والشاي لأنها تفقد الجسم الماء .
- يجب تجربة وجبات ما قبل المنافسة حتى يتعود الرياضي عليها قبل استخدامها فى يوم المنافسة .

الكربوهيدرات أثناء التدريب

يؤدي انخفاض مخزون الجليكوجين أثناء الأداء الرياضي إلى التعب العضلي ونقص سكر الدم hypoglycaemia ، لذلك زيادة تناول المشروبات الرياضية تعتبر من متطلبات قمة الأداء البدني .

علامات نقص تناول الكربوهيدرات أثناء الأداء الرياضي

- انخفاض مستوى الطاقة .
- ثقل الرجلين .
- بطء معدل الاستشفاء .
- الدوخة والتهيج والإغماء .
- التعب .
- نقص التركيز .

ويجب وضع جدول لتوقيت تناول الكربوهيدرات أثناء الأداء بما يتناسب مع الفروق الفردية ونوع النشاط الرياضي

الطعام والشراب فى فترات ما بين المسابقات

- حاول أن تأكل خلال الفترات الزمنية الطويلة بين السباقات(للفترات الأطول من ساعة بين السباقات) .
- تناول المشروبات الرياضية أو الماء فى الفترات القصيرة بين السباقات لتعويض السوائل .
- في حالة الصالات المغلقة أو حمامات السباحة المغطاة يصبح الهواء مشبع بالرطوبة مما قد يسبب نقص السوائل لدى الرياضي .
- تناول السوائل طوال اليوم له أهميته فى المساعدة على الطاقة وضخ الدم .
- إذا كانت الفترات البينية طويلة (لعدة ساعات) يمكنك الأكل أكثر .
- أحمل معك طعامك المفضل دون الاعتماد على تناول طعام خارجي .
- استخدم صناديق الثلج أو الترموس للمحافظة على سلامة الطعام .
- سجل ما تتناوله من سوائل وغذاء .
- للتأكد من عدم نقص الماء لديك انظر لحالة البول الذي يجب أن يكون صافيا ومنتظما .
- تأكد من عدم نقصان الوزن طوال اليوم لعدم حدوث نقص ماء الجسم .





الكربوهيدرات للاستشفاء

إن الاستشفاء بعد أداء التدريبات ليس مجرد فترة سلبية ولكنها فترة مكملة للتدريب لأن خلالها تحدث عمليات التصليح repair وإعادة الإنتاج reproduction فخلال هذه الفترة تحدث عمليات إصلاح ما تلف من أنسجة الجسم ويعاد تعويض ما فقد من مصادر الطاقة فى الجسم ويتم تعويض الكربوهيدرات فى شكل جليكوجين يخزن فى العضلات وفي الكبد ويتم تعويض الماء الذي فقده الجسم أثناء التدريب ، وعندما يستمر التدريب أو المنافسات لعدة أيام متتالية فإن وجبات الغذاء العادية مع تناول الكربوهيدرات بنسبة ٤- ٥ جرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم تكون كافية لتعويض مخزون الجليكوجين بالعضلات والكبد ، وبصفة عامة يجب مراعاة تعويض الكربوهيدرات بصفة مستمرة فى حالة التدريب اليومي أو المسابقات اليومية المتتالية ، وقد تكون الكربوهيدرات غير كافية لتعويض النقص الذي يستهلك يوميا وعامة يراعى ما يأتي :

- تناول شئ من السوائل أو الطعام بعد انتهاء التدريب أو المنافسة مباشرة .
- تجنب الوجبات السريعة «fast food» فى طريقك إلى المنزل .
- في المنزل بمجرد الوصول تناول وجبة غنية بالكربوهيدرات .
- يفضل أن يكون معك ترمس به المشروبات حتى تتناول الوجبة مبكرا .
- الوجبات الخفيفة بين السباقات خلال فترة ١ – ٢ ساعة .
- وجبات خفيفة من علب الفواكه الصغيرة .
- موز .
- فواكه يمكن تقشيرها وتقطيعها بسهولة .
- خبز أبيض خفيف أو الخبز بالزبيب .
- الملفيه .
- سندوتش عسل نحل أو مربى .
- بطاطس مسلوقة مع صوص الطماطم .

البروتين

يحتاج الرياضي للبروتين لزيادة القوة والسرعة والتحمل ، وتتأثر احتياجات الرياضي للبروتين بكل من مقدار الطاقة التى يتناولها وشدة الأحمال التدريبية وحجمها ودوامها والعمر والجنس ، ففي حالة تدريبات المقاومة والقوة تزيد الحاجة إلى البروتين لأكونه يساعد فى بناء العضلات وعلاج التلفيات التى تحدث فى الألياف العضلية نتيجة لمثل هذه التدريبات ، وأما فى تدريبات التحمل يحتاج الرياضي إلى البروتين لأكسدة حامض الليوسين leucine oxidation ولذلك يحتاج متخصصو رياضات التحمل إلى المزيد من البروتين مقارنة بالأفراد غير الرياضيين .

البروتين اليومي :

يحتاج الشخص غير الرياضي لمقدار ٠.٨ جرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم ويصل مقدار البروتين اليومي للياقة البدنية العامة إلى ١ جرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم ، وتوصي كلية الطب الرياضي الأمريكية ACSM بمقدار ١,٢ إلى ١,٧ جرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم .

توصي كلية الطب الرياضي الأمريكية ACSM بزيادة طفيفة للبروتين فى وجبة ما قبل المنافسة .

الماء

يعتبر الماء أهم عنصر غذائي للرياضي حيث يجب على الرياضي ألا يبدأ أي منافسة أو تدريب إلا وهو مكتفي من تناول الماء وأن يعوض الماء الذي يفقده أثناء ذلك بصفة مستمرة بتناول ما يمكنه من السوائل على فترات خلال المنافسة أو التدريب .





جدول (١٧٤) تناول الماء للرياضي

قبل المنافسة بيوم	تناول السوائل كثيرا
خلال وجبة ما قبل المنافسة أو التدريب	٢ – ٣ أكواب ماء
قبل المنافسة أو التدريب بساعتين	٢ – ٢,٥ كوب ماء
قبل المنافسة أو التدريب ب٣٠ دقيقة	٢ كوب ماء
كل ١٠ – ١٥ دقيقة أثناء التدريب أو المنافسة	نصف كوب ماء بارد (درجة الحرارة ٤٥ – ٥٥)
بعد المنافسة أو التدريب	٢ كوب لكل نصف كيلو فقد من وزن الجسم
اليوم التالي	تناول السوائل كثيرا حيث يستغرق تعويض السوائل ٣٦ ساعة

أضرار نقص تناول الماء

- انخفاض مستوى التحمل .
- التعب .
- ضعف اللياقة البدنية .
- تقليل فرصة الاستشفاء بين التدريبات .
- التقلصات العضلية وآلام المفاصل .
- الإصابة بالإجهاد الحراري وضربة الحرارة .

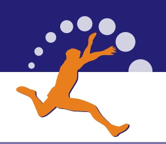
إن تناول السكر أو عسل النحل قبل المنافسة مباشرة لا يوفر أي طاقة زائدة للجسم للمنافسة لأنهما يستغرقان حوالي ٣٠ دقيقة حتى يصلان إلى مجرى الدم كما أن ذلك يمكن أن يؤدي إلى نقص سوائل الجسم dehydration لأن الجسم يحتاج إلى استخدام ما به من ماء لكي يمكن امتصاص السكر داخل الخلايا بالإضافة إلى أن تناول السكر قبل الأداء يمكن أن يتسبب فى إعاقة الأداء خلال المنافسة لأن زيادة امتصاص السكر ووصوله إلى مجرى الدم سوف ينشط هرمون الأنسولين مما يتسبب فى حدوث هبوط حاد فى سكر الدم يستمر حوالي ٣٠ دقيقة وفي هذه الحالة فإن المنافسة مع انخفاض سكر الدم تؤدي إلى سرعة ظهور التعب والغثيان ونقص الماء .

اعتبارات يجب مراعاتها عند تناول الماء

- تجنب تناول الماء الذي يزيد تركيز السكر البسيط به عن ١٠٪ .
- عند تناولك ١٠ أوقية من الماء العادي (الأوقية = حوالي ٢٠٠ جرام) من فإن ٨ أوقيات منها سوف تفرغ من المعدة خلال ١٥ دقيقة .
- عند تناولك ١٠ أوقية من الماء المركز بنسبة أقل من ١٠٪ سكر سوف تفرغ المعدة من ١٪ منه خلال نفس الفترة (١٥ دقيقة) .
- سكر الجلوكوز البسيط ١ – ٥٪ تركيز يثبط تفريغ المعدة ولا يزيد من الجلوكوز فى مجرى الدم .
- تركيز سكر الفركتوز ٢٪ يسرع تفريغ المعدة ويتسبب فى قلة الأنسولين ويساعد فى تعويض جليكوجين الكبد .

الغذاء وتأخر ظهور التعب

تعتبر الأهمية الأساسية للتغذية توفير المواد اللازمة للطاقة وبناء الجسم فى ظل ما يتناوله الإنسان من المنتجات الحيوانية والنباتية ، وتزداد أهمية ذلك بصفة خاصة لدى الرياضيين ، حيث إن التدريب الرياضي المنتظم يؤدي إلى زيادة استهلاك الطاقة . ولهذا تعد الدراسات العلمية فى مجال التمثيل الغذائي أساساً لوضع معايير الغذاء السليم للرياضيين (حيث يحتاج الجسم إلى طاقة للقيام بأنواع النشاط الجسمي المتنوعة) . وهذا الجزء من الطاقة يمثل نسبة كبيرة من الاحتياج الكلي للطاقة . والاحتياج لطاقة النشاط يتوقف إلى حد كبير على نوعية العمل ودرجة الجهد المبذول فى ظل ما يتناوله الإنسان من المجموعات الغذائية (وتعتبر المواد الكربوهيدراتية من الصادر الأساسية لتوليد الطاقة الحرارية فى الجسم) (إيزيس عازر نوار ١٩٧٥) ، (محمد محمود عبد القادر) حيث الجرام الواحد من هذه المواد يعطي ٤,١ سعراً حرارياً . ولذلك من الضروري أن يتناولها الرياضيون للحفاظ على صفاتهم البدنية ، كما أن سكر الجلوكوز ضروري لقيام الجهاز العصبي المركزي لوظائفه الطبيعية وقد يحتاج الرياضيون فى المتوسط من (٥٠٠ – ٧٠٠ جم) من المواد الكربوهيدراتية فى اليوم الواحد تبعاً لاختلاف نوعية النشاط الرياضي وقد دلت التجارب على زيادة القدرة الفعلية فى حالة إعطاء طعام غني بالمواد



الكربوهيدراتية أكبر مما إذا كان الغذاء غنياً بالدهون رغم أن الدهون تعطي للجسم عند احتراقها طاقة سعرية أكبر من الكربوهيدراتية .

وتزداد أهمية الكالسيوم للجسم بالنسبة لأداء عضلة القلب لوظائفها الطبيعية وفي عمليات تجلط الدم ، كما أن ثبات مستوى تركيز الكالسيوم فى الدم يساعد على الاحتفاظ بالاستثارة للأنسجة العصبية والعضلية وكذلك يرتبط احتياج الجسم إلى الماء للظروف الخارجية وبشدة أداء الحمل البدني ونوعية لغذاء . بالإضافة إلى عنصر كلوريد الصوديوم الذي يلعب دوراً مهماً فى الحفاظ على مستوى الضغط الاسموزي فى الدم وسائر الأنسجة هذا بالإضافة إلى فيتامين (D2) لارتباطه بتمثيل الكالسيوم .

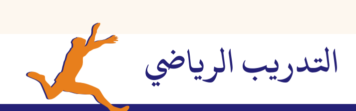
أوضحت الدراسات التى قام بها (Asprey ١٩٧٤) وعنوانها (تأثير تناول وجبة سائلة فى أزمنة معينة على الأداء اللاحق لركض واحد ميل) تهدف هذه الدراسة إلى معرفة أفضل وقت يمكن فيه تناول الوجبة قبل الاشتراك فى مسابقات ألعاب القوى ، كانت الوجبة عبارة عن (٨) أوقيات لبن مشتمل على أغلبية العناصر الغذائية وتعطي طاقة قدرها (٢٩٠) سعراً حرارياً وقد تمت التجربة على أربع مراحل تختلف المراحل الثلاث الأولى منها فى مواعيد تناول الوجبة المقترحة وهي على التوالي ٣٠ دقيقة ، ٦٠ دقيقة ، ١٢٠ دقيقة ، أما المرحلة الرابعة والأخيرة فهي بدون تناول الوجبة ، وهي تمثل المرحلة للتجربة وقد أشارت نتائج الدراسة إلى عدم حدوث مظاهر الإنهاك للمتسابقين أفراد عينة البحث .

تعتبر الأهمية الأساسية للتغذية توفير المواد اللازمة للطاقة وبناء الجسم فى ظل ما يتناوله الإنسان من المنتجات الحيوانية والنباتية ، وتزداد أهمية ذلك بصفة خاصة لدى الرياضيين حيث أن التدريب الرياضي المنتظم يؤدي إلى زيادة استهلاك الطاقة ولهذا تعد الدراسات العلمية فى مجال التمثيل الغذائي أساساً لوضع معايير الغذاء السليم للرياضيين (حيث يحتاج الجسم إلى طاقة للقيام بأنواع النشاط البدني المتنوع وهذا الجزء من الطاقة يمثل نسبة كبيرة من الاحتياج الكلي للطاقة) ، والاحتياج لطاقة النشاط يتوقف إلى حد كبير على نوعية العمل ودرجة الجهد المبذول (في ظل ما يتناوله الإنسان من المجموعات الغذائية) وتعتبر المواد الكربوهيدراتية من المصادر الأساسية لتوليد الطاقة الحرارية فى الجسم (حيث الجرام الواحد من هذه المواد يعطي ٤,١ سعراً حرارياً) ، ولذلك من الضروري أن يتناولها الرياضيون للحفاظ على صفاتهم البدنية ،

كما أن سكر الجلوكوز ضروري لقيام الجهاز العصبي المركزي بوظائفه الطبيعية وقد يحتاج الرياضيون فى المتوسط من (٥٠٠ – ٧٠٠ جم) من المواد الكربوهيدراتية فى اليوم الواحد تبعاً لاختلاف نوعية النشاط الرياضي ، وقد دلت التجارب على زيادة القدرة العضلية فى حالة إعطاء طعام غني بالمواد الكربوهيدراتية أكبر مما إذا كان الغذاء غنيا بالدهون . رغم أن الدهون تعطي للجسم عند احتراقها طاقة سعرية أكبر من الكربوهيدراتية . وتزداد أهمية الكالسيوم للجسم بالنسبة لأداء عضلة القلب لوظائفها الطبيعية وفي عمليات تجلط الدم ، كما أن ثبات مستوى تركيز الكالسيوم فى الدم يساعد على الاحتفاظ بالاستثارة للأنسجة العصبية والعضلية كذلك . يرتبط احتياج الجسم إلى الماء للظروف الخارجية وبشدة أداء الحمل البدني ونوعية الغذاء (بالإضافة إلى عنصر كلوريد الصوديوم الذي يلعب دوراً مهماً فى الحفاظ على مستوى الضغط الاسموزي فى الدم وسائر الأنسجة) هذا بالإضافة إلى فيتامين (D2) لارتباطه بتمثيل الكالسيوم .

تشير الدراسات إلى أن تناول الماء قبل الأداء يساعد على تأخر التعب وهذا يرجع إلى أن الرياضي عند تناوله أي شيء يؤثر على الجسم وتبدأ بعض التغيرات الفسيولوجية التى تضيف الحيوية إلى الجسم والماء محلول خال من الأملاح تقريباً ، يعمل على تنشيط الأجهزة الهاضمة ابتداء من الهضم إلى آخر الجهاز الهضمي ، ويمر منها خلال الأمعاء الدقيقة إلى الشعيرات الدموية حيث يقوم بمهمة تكوين الدم وتوزيع المواد المهضومة إلى جميع خلايا الجسم . وينتج عن تنشيط أجهزة الجسم المختلفة مما يسبب زيادة حيوية الجسم ويؤدي إلى زيادة شدة الحمل وبالتالي لزيادة المجهود البدني وتأخير ظهور التعب .

هذا بالإضافة إلى أن هناك فرق بين المجهود دون تناول أي شيء والمجهود البدني يتناول الجلوكوز بمفرده أي أن للجلوكوز أثراً فى زيادة المجهود الأمر الذي يؤخر ظهور التعب ، ومما لا شك فيه أن الجلوكوز أساس الطاقة بل هو نهاية رحلة التمثيل الغذائي للمواد الكربوهيدراتية ونتائجها . وبالتالي أعطى الجلوكوز طاقة حرارية انتقلت هذه الطاقة فى زيادة المجهود مما يدل على سرعة امتصاص المحلول حيث أنه لا يحتاج إلى هضم وينتشر فى جميع أنسجة الجسم ويصبح المحلول فعالاً ويستمر تأثيره فى المجهود لمدة ١٥ دقيقة وهذا الوقت مناسب وكاف لامتصاص المحلول وانتشاره داخل الجسم أما لتناول الجلوكوز مع كلوريد الصوديوم أثر فى زيادة المجهود وبالتالي فى تأخر ظهور التعب ، وإذا كان الجلوكوز هو أساس الطاقة ، فلا يمكن تجاهل أن كلوريد الصوديوم من أهم





الأملاح المسئولة عن تنظيم سوائل الجسم ، وأيضاً يساعد فى سرعة انتشار الجلوكوز بين أنسجة الجسم المختلفة مستغلاً خاصية الاسموزي ، وإذا كان عدم تعويضه فى الجسم يعرض إلى التقلصات العضلية وبالتالي فوجوده يساعد على استمرارية العضلة فى الانقباض والانبساط فى أداء عملها ، وأيضاً له دور فى نشاط الخلية العضلية فى الانقباض والانبساط فى أداء عملها . وأيضاً له دور فى نشاط الخلية العضلية وحساسيتها ولذلك ظهور أثر هذا المركب بوضوح على المجهود البدني .



الباب التاسع

تطبيقات عملية

- المدرب الرياضي
- برامج تأهيل وصقل الأجهزة الفنية والإدارية الرياضية
- الدورة الشهرية والتدريب الرياضى
- الكلى الرياضية
- الكرياتين Creatine
- مرفق الأنزيم كيو 10 Co Enzyme-Q10
- الكافيين والرياضة
- التأثيرات السلوكية والنفسية والفسيولوجية على الرياضى



المدرب الرياضي

دور المدرب الرياضي

نهدف من عرض هذا الموضوع إلى توضيح بعض الأدوار والواجبات التى يجب أن يقوم بها المدرب .

ماهو دور المدرب ؟

تصف إستراتيجية التدريب بالمملكة المتحدة واجب المدرب هو أن يجعل الرياضي يحقق مستوى إنجاز رياضي لم يكن يستطيع وحده الوصول إليه ، كما يقول أحد العلماء أن المدرب الحكيم ينمي ليس فقط الإمكانات البدنية للرياضي ولكن إلى جانب ما يجب أن ينميه من كفاءات وعادات الرياضي العقلية التى سوف تكون أساس تطوير مستوى الرياضي خلال السنوات القادمة . ويجب على المدرب أن يعمل على تحقيق الإعداد المتكامل للرياضي من الناحية الفنية والبدنية كما يجب أن يعمل المدرب على إيجاد أفضل الطرق والأساليب التى تساعد على زيادة حماس الرياضي وتساعده للتدريب وتحمل مشاقه وفي نفس الوقت يحافظ على دافع الرياضي نحو التدريب والبطولة وينميه ، ولهذا فإن دور المدرب يعتبرمن الأدوار الصعبة المركبة المتنوعة والتي تحتوي على تنفيذ كثير من الأعمال ، فهو يقوم بعدة أدوار كثيرة ومتنوعة فهو يمكن أن يكون فهو مربي قبل كل شئ ومعلم ومقيم وصديق ومسهل وناصح وسائق باعتبار أن الرياضيين بمثابة أبناء له ونموذج وموجه ومساعد وباحث ومثير للدافع ومستشار ومنظم ومخطط وينبوع لكل شئ .

مهارات المدرب

لكي يتمكن المدرب من القيام بدوره المتعدد الجوانب يجب أن تكون لديه مجموعة من المهارات كما يلي :

- معرفة كيفية الارتباط بفاعليه مع الرياضيين أعضاء فريقه .
- يتفهم عمليات التعلم ومبادئ التدريب .
- يفهم ويطبق طرق التدريب المناسبة .
- يفهم مختلف أنماط التدريب .





- ▣ ينصح الرياضي بأساليب الأمان فى الملعب .
- ▣ يفهم أسباب وعلامات التدريب الزائد OVERTRAINING
- ▣ يفهم ويقلل من تعرض الرياضي للإصابات .
- ▣ يعد برامج التدريب التى تتلائم مع كل رياضي .
- ▣ يساعد الرياضي على تنمية مهارات جديدة .
- ▣ يستخدم اختبارات التقويم لتوضيح تقدم التدريب والتنبؤ بمستوى أداء الرياضي .
- ▣ ينصح الرياضي باحتياجاته الغذائية .
- ▣ يفهم ويعرف كيف ينمي أنظمة الطاقة لدى الرياضي .
- ▣ ينصح الرياضي بالاسترخاء ومهارات التخيل العقلي .
- ▣ ينصح الرياضي باستخدام مكملات الغذاء القانونية .

أدوار المدرب :

- ▣ موجه ADVISOR : يوجه الرياضي خلال التدريب .
- ▣ محكم ASSESSOR : يقيم أداء الرياضي فى التدريب وفي المنافسة .
- ▣ سائق السيارة CHAUFFEUR : ينقل الرياضي إلى مكان المباراة فى حالة عدم استطاعة الوالدين ذلك .
- ▣ مستشار COUSELLOR : يعمل على حل المشكلات النفسية للرياضي .
- ▣ نموذج DEMONSTRATOR: يقوم بعمل نموذج للرياضي لأداء المهارة المطلوبة .
- ▣ صديق FRIEND : يجب أن يكون المدرب مع الرياضي الذي يدربه علاقة صداقة .
- ▣ شخصية PERSONALATY بحيث يصبح هو صديق الرياضي الذي يستطيع أن يناقش معه مشكلاته الشخصية ، وبحيث تقوم هذه العلاقة على الاحترام المتبادل بين الاثنين .

▣ مسـهل FACILITATOR : يحدد للرياضي المنافسـات المناسـبة له ويساعده على تحقيق إنجازاته خلال العام .

▣ باحـث عن الحقائق FACT FINDER : يقـوم بجمع النتائج المحلية والدولية كما يحتفظ بما يقوم به من تدريب مسجلا .

▣ ينبـوع للمعرفـة FOUNTAIN OF KNOWLEDGE : ويعتـبر هـذا الدور جـزء مـن الدور التوجيهي للمدرب حيث دائما مـا يتعرض المدرب لكثير من التسـاؤلات التى يجب أن تكون لديه المعرفة للإجابة عنها مثل معلومات عن أي مبـاراة أو نتائج لـم تعرض فى التلفزيون أو التغذيـة أو الإصابات الرياضية وكذلك معلومات ثقافية عامة قد لا ترتبط بالرياضة .

▣ معلم INSTRUCTOR : يقوم بتعليم الرياضي مهارات اللعبة .

▣ ناصـح MENTOR : يكـون المـدرب مسـئول عـن الرياضي بمجـرد وصوله للتدريب أمام اسرته لطمئنتهم أن ابنهم فى أمان ولذا فهو أيضا يقوم بنصح الرياضي عن التغذية والوقاية من الإصابات والصحة .

▣ مثير للدافع MOTIVATOR : يحافظ على حماس ودافعية الرياضيين للتدريب والمنافسة على مدار العام .

▣ منظـم ومخطط ORGANISER AND PLANNER : يعد خطة التدريب لكل رياضي ويهتم بحضور الدورات التدريبية لتنمية معلوماته بصفة مستمرة .

▣ مساند SUPPORTER : يمكـن أن يكـون الرياضي عديم الخبرة بالمنافسات فى هـذه الحالة يجـب أن يكون المدرب مسـاندا للرياضي ويقف بجانبه ليشـجعه ويسانده من منطلق علاقة الصداقة بينهما .

دور المدرب فى وقاية الرياضيين من الإصابات

مـقدمة :

أصبحت الإصابات للرياضيين تمثل جانبا كبيراً لـه عدة أوجه إنسانية وفنية واقتصادية ، فمن الوجهة الإنسانية ابتعاد اللاعب عن التدريب أو المنافسة لـه تأثيره السلبي النفسي ليس على اللاعب وحده ولكن أيضا على زملائه أعضاء الفريق كما أن ذلك يؤثر فى نتائج الفريق سلبا ، ومن الناحية الاقتصادية وصلت المصروفات المالية





التى تصرف على اللاعبين المصابين إلى أرقام فلكية ، وهذا ما دفع العالم للبحث عن سبل الوقاية ، كل هذا يدعو إلى تبني الحكمة التى تقول (درهم وقاية خير من قنطار علاج) وأساليب الوقاية كثيرة غير أن المدرب يستطيع أن يقوم بدور كبير فى تحقيق وقاية لاعبيه .

تـعـريف الإصابة :

الإصابة هى التى تحرم اللاعب من المشاركة فى المباريات فإذا منعت اللاعب من المشاركة فى التدريب أو المنافسة مرتين متتاليتين فيمكن أن يطلق عليها إصابة عادية أما إذا استمرت المدة أكثر من ذلك فيطلق عليها إصابة شديدة .

درجات الإصـــابـــــة
إصـــابة بسيـــطـــــة أقل من ٧ أيام ٧٥٪
إصابة متوسطة من ٨ – ٢١ يوم ١٦٪
إصـــابة كبيرة أكثر مـــــن ٢١ يـــــوم ٩٪
إصابات الجذع والشد ٢١-٢٨ يوم ١٪

تختلــف الإصابات فى طبيعتها تبعا لنوع النشاط الرياضي ذاته وفي التدريب عنها فى المنافسات فمثلا تزيد إصابات كرة القدم فى المباراة بنسبة ٧٠٪ إلى إصابات التدريب ٣٠٪ وعلى العكس من ذلك فى الجري حيث تكثر الإصابات فى التدريب ٧٨٪ وتقل خلال المسابقات إلى ٢٢٪ ، وبذلك فان الإصابة تزيد فى المباريات فى بعض الألعاب أكثر من ٣ أضـعاف ما فى التدريب وتزيد أكثر لدى فرق الدرجة الأولى ، وفي العدائيين يمكن أن تــكون ٣ إصـــابات مـــن بـــين كـــل ٤ إصـــابات بسبب أخطاء التدريب .

كيفية إحصاء الإصابات :

يتطلب متابعة أي فريق إجراء إحصاءات عن الإصابات للمقارنة سواء بين التدريب والمباريات أو بين موسم رياضي وآخر ... الخ وهناك طرق عديدة تستخدم لذلك منها :

- النسبة المئوية للعدد الكلي للإصابات .
- نسبة عدد الإصابات إلى عدد ساعات التدريب .
- عدد اللاعبين المصابين بالنسبة لكل ١٠٠ لاعب .

وفي المستويات العليا تحسب الإحصائية بعدد الإصابات لكل ١٠٠٠ حالة تعرض اللاعب للإصابة (Athlete - Exposures A- E) وعادة ما تنسب إلى الأرقام ١٠٠ وتحسب كالآتي :

فرص تعرض اللاعب = عدد اللاعبين فى المباراة × عـدد المباريات

نسبة الإصابة = عـدد الإصابات × ١٠٠٠

فرص تعرض اللاعب

يكون الناتج عادة لفرق الدرجة الأولى يتراوح مابين ٦,١-١١,١

الوقت الذي تفقده الإصابة للاعب :

٪١٨ يـوم واحد

٪٤٧ ٢ - ٦ يوم

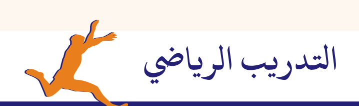
٪٣٤ ٧ يوم أو أكثر

أسباب الإصابة :

الخصائص الجسمانية : Physical Characteristics

القوة العضلية :

تشير المراجع أن معظم إصابات الطرف السفلي تكون نتيجة عدم التوازن فى القوة العضلية ، ٨٠٪ من إصابات الركبة تحدث نتيجة ضعف عضلات الرجلين ، ٨٨٪ تحدث نتيجة زيادة طول رجل عن الأخرى ، بالإضافة إلى اللاعبين الذين ليس لديهم ثبات قوي فى أربطة المفصل كنتيجة لضعف العضلات المساعدة مما يجعل الركبة فى حالة زيادة انبساط .





هـذا يؤكـد على أهمية زيادة التركـيز على تقوية عضلات الطرف السـفلي والمحافظة عليهـا ، وقـد اتضـح أن الرياضيـين الأكـثر عرضة لإصابـات الطرف السـفلي هم من يفتقـدون إلى عنـصر القـوة لعضـلات الفخـذ الأماميـة Quadriceps والخلفيـة Hamstring والتوأميـة Gestrocnemius حيـث إنها العضلات المحيطة بمفصل الركبة وغيره من المفاصل .

حجم الجسم :

يلعب حجم ووزن وطول الجسم والعمر دورا فى أسباب إصابات الطرف السفلي فاللاعب الأطول والأثقل وزنا هو الأكثر تعرضا لإصابة الركبة .

وتعتبر إصابات الرقبة من الإصابات الخطرة حيث يمكن أن يتعرض لها اللاعب مرة أخرى .

العوامل الخارجية : Extrinsic Factors

تتسبب زيادة الاحتكاك فى اللعبة فى زيادة الإصابات وكذلك فإن لاعبي الدفاع هم أكثر اللاعبين عرضة للإصابات لأنهم يحتكون مع كل لعبة والجري للخلف أكثر تعرضا للإصابة ٩,٣ إصابة لكل ١٠٠ مباراة ،كذلك نمط اللعب لـه علاقة بالإصابات وألعاب الاحتكاك تزيد فيها تعرض الإصابة ٤,٧ مرة عن غيرها ، أكثر اللاعبين تعرضاً لإصابة الركبة لاعبي الدفاع وخط الوسط .

تحدث معظم إصابات الركبة فى التدريب ٥٥٪ و٤٤٪ فى المباراة وتتضاعف إصابات الركبة فى تدريبات السوستة (Spring Pratices) عندما تزداد معدلات الأداء .

طرق التدريب: Training Methods

يعتبر نقص التدريب والتأهيل على مدار العام أحد العوامل المسببة للإصابة لذلك يجب تطبيق برنامج تدريبي يركز على تدريبات المطاطية Stretching والقوة Strength خاصة للاعبي المستويات العليا ، كما يجب أن يركز برنامج تأهيل اللاعب بعد الإصابة على إعادته إلى قوته الكاملة قبل السماح لـه بالعودة للتدريب والمنافسات كذلك يفضل إجراء عمليات التقويم والاختبارات ، قد أثبتت إحدى الدراسات التتبعية لمدة ٨ سنوات أن تنفيذ برنامج للياقة البدنية لجميع أجزاء الجسم قبل الموسم

يؤدي إلى تقليل إصابات الركبة فى بـــداية الموسم ، كذلك عدد إصابات الركبة كلها على مدار الموسم كما تقلل الإصابات الشديدة .

كذلك من المهم التركيز على المرونة والرشاقة ، وتعكس الإصابات بشكل مباشر فلسفة التدريب وخبرة الجهاز الفني حيث أن البرنامج التدريبي الذي يشرف عليه مدرب ليس لديه الخبرة يؤدي إلى كثير من إصابات الرياضيين لذلك من المهم توعية المدربين لكيفية الوقاية من الإصابات .

البيئة : Environment

الملعب والملابس ونوعية سطح الملعب - النجيل الصناعي أكثر سببا فى الإصابات ويجب على المدرب التعرف على أعراض إصابات الحرارة ومراعاة عمليات التأقلم والتدريب فى البيئات الحارة .

الأدوات : Equipment

السندات والواقي والأربطة .



متى يمسح للاعب المصاب العودة للمنافسة بعد الإصابة ؟

يجب أن يتخذ قرار عودة اللاعب المصاب بعد الإصابة بناء على عدة أمور هى :

١. انعكاس تأثيرات الإصابة على الأنسجة البنائية مثل الأربطة والعضلات والأوتار والعظام .
٢. تأثير الإصابة على عناصر اللياقة البدنية القوة التحمل والمرونة والرشاقة .
٣. تأثير فترة الانقطاع عن النشاط على لياقة الجهاز الدوري .
٤. تأثير فترة الانقطاع عن النشاط على المهارات الرياضية الخاصة .
٥. استجابات الرياضي النفسية بالنسبة للإصابة .

أهمية اختبارات اللياقة البدنية قبل بداية الموسم :

تعتبر مستويات نتائج اختبارات اللياقة البدنية التى تتم قبل بداية الموسم هى المرجع الأول الذي يستخدم لمقارنة حالة اللاعب بعد الإصابة لكل من القوة ولياقة الجهاز الدوري والمرونة والمهارات الرياضية . وتختلف كل لعبة فى حاجتها بالنسبة للصفات





البدنية والأداء فعلى سبيل المثال يحتاج السباحون إلى اختبار مدى الحركة والتحمل العضلي لعضلات الكتف قبل بداية الموسم ، ويحتاج السباح إلى قدر كاف من المرونة والتحمل للكتف حتى يستطيع الأداء بأمان مع تقليل الإصابات .

بالنسبة لكرة القدم يجب قياس القدرة والقوة العضلية قبل بداية موسم التدريب . وبالمقارنة بين نتائج الاختبارات بعد الإصابة بنتائج اختبارات بداية الموسم يمكن اتخاذ قرار عودة اللاعب للتدريب حيث تستخدم النتائج الفعلية كمرجع .

ويجب أن يصمم برنامج التأهيل بهدف استعادة القدرة الوظيفية والأداء قبل السماح للاعب بالعودة للمشاركة فى التدريب أو المباريات .

المحافظة على اللياقة البدنية أثناء الإصابة :

تعتبر لياقة الجهاز الدوري هى أول ما يتأثر بحدوث الإصابة والانقطاع عن التدريب حيث ينخفض التحمل بصورة سريعة لذلك يجب على أخصائي العلاج الطبيعي أن يصمم أنشطة بديلة بحيث لا تسمح إلا بفقد نسبة ضئيلة من التحمل الذي ظل يبنيه اللاعب طوال الموسم .

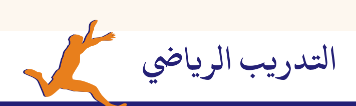
وبناء على طبيعة الإصابة فهناك عدد من الأنشطة التى يمكن استخدامها للمحافظة على مستوى اللياقة البدنية ، فعند إصابة الطرف السفلي لا يجب استخدام أنشطة أثقال ، وتعتبر الأنشطة المائية من أفضل وسائل تأهيل الإصابة ، كما يمكن استخدام التبديل على الدراجة لتنشيط الجهاز الدوري . وبجانب ذلك لا يجب أن نفصل كل من القوة والتوازن وتوافق اليد و العين أثناء برنامج التأهيل ويستخدم كذلك التدريب بالمحاكاة Creativity التدريب التقاطعي Cross Training وهما يعتبرا مفاتيح النجاح .

- بالنسبة للسباحين المصابين فى الطرف العلوي يمكنهم استخدام الدراجة الهوائية الثابتة Stationary bike والمدرج Stairmaster أو الأدوات المشابهة Similar Equipment
- ويمكنهم التدريب على توازن الجذع مستخدمين كرة طبية كبيرة بالإضافة إلى أدائهم التمرينات اليومية للطرف العلوي خلال برنامج التأهيل .
- يمكن للعداءين أو متسابقي الجري المصابين فى الطرف السفلي استخدام ارجوميتر الذراعين Upper Body Ergometer (UBE) .

إذا كانت إصابة الطرف السفلي غير شديدة يمكنهم استخدام الدراجة الثابتة Stationar bike بالإضافة إلى برنامجهم وتمرينات التأهيل . وهذه الأجهزة توفر اللياقة للجهاز الدوري للمصابين فى الطرف العلوي .

بالنسبة للتوافق بين اليد والعين يمكن استخدام أي وسيلة للتنشين باستخدام كرة جولف أو الرماية لاستثارة وتنبيه الممرات العصبية . وبصفة عامة يجب إعداد الخطوط الرئيسية لعودة اللاعب بواسطة كل من الطبيب - أخصائي العلاج الطبيعي والمدرب الرياضي معا .

وبصفة عامة يمكن راحة الجزء المصاب وتشغيل الأجزاء الأخرى حيث يقضي اللاعب وقتا طويلا منقطعا عن التدريب لذلك يجب أن يبدأ العمل خلال مرحلة الاستشفاء خاصة إذا كان ذلك خلال الموسم .





توصيات الأكاديمية الامريكية لجراحة العظام للوقاية من الإصابات فى كرة القدم للأطفال والناشئين

- الفحص الطبي قبل بدء برنامج التدريب فى بداية الموسم .
- الملابس والأدوات المناسبة .
- التسخين وتمرينات المطاطية قبل اللعب .
- عدم اللعب عند حدوث الإصابة والألم ومراجعة الطبيب .
- توافر الإسعافات الأولية فى التدريب والمنافسة .
- اتباع تعليمات المدرب والطبيب وقواعد اللعبة .
- توعية اللاعبين بخطورة بعض الإصابات .
- تعليم تكتيك ضرب الكرة بالرأس السليم لتجنب إصابات الرأس والرقبة .
- اجعل التدريب أكثر مرحا بالنسبة للأطفال حيث أن التركيز على النتائج بعرضهم للإصابات .
- استخدام الكرات المضادة للماء الصناعية waterproof,synthetic بدلا من الكرات الجلد التى تمتلئ بالماء وتصبح ثقيلة وتؤدي إلى الإصابات .
- التأكد من تثبيت الأهداف بالأرض حتى لا تسقط بفعل الرياح أو التعلق بها .
- مساند للقوائم .

يصاب الأطفال تحت ١٢ سنة بنسبة ١ ٪ ، وتزيد الإصابة مع زيادة العمر لتصل إلى ٨٪ للشباب و ٩ ٪ للدرجة الأولى .

معظم إصابات لاعبي كرة القدم فى الطرف السفلي خاصة فى مفصل القدم والركبة وإصابات الرأس أصبحت نادرة تمثل ٥٪ من الإصابات وكثير من إصابات كرة القدم الشديدة ترجع إلى قوائم الأهداف حيث حدثت حوالي ٢٢ حالة وفاة خلال العشرين سنة الاخيرة وتستقبل أقسام الطوارئ فى المستشفيات حوالى ٩٠ حارس مرمى كل عام .

توصيات الوقاية فى الجري

- أن يكون هناك خطة وبرنامج متدرج للتدريب . ويتم البدء بالتسخين يليه المطاطية قبل التدريب وكذلك فى نهايته .
- في أثناء الجو الحار الجري فى الصباح المبكر أو المساء لتجنب الارهاق وعدم الجري فى حالة تلوث الهواء الشديد .
- بدء الجري والجسم يشعر ببعض البرودة لان الجسم سوف ترتفع حرارته عند بدء الجري .
- يمكنك أن تفقد كمية كبيرة من الماء حوالي ٢٥٠ مللي لتر كل ٢٠ دقيقة من الجري ، لذلك أشرب ٢٥٠ مللي لتر كل ١٠ – ١٥ دقيـــقة قبل الجري وكل ٢٠ – ٣٠ دقيقة خلال التدريب وأوزن نفسك قبل وبعد الجري لتعويض ما يفقد من الوزن بشرب الماء .
- اجري فى الظل إذا أمكن لتجنب الشمس المباشرة وارتدي النظارات المناسبة التى تحمى من الإشاعات الضارة .
- في المرتفعات يجب أن تدرج فى التدريب نظرا لانخفاض الاكسجين مع زيادة السرعة تدريجيا .
- اختيار الحذاء المناسب الذي يمتص الصدمات ودائما اشتري الحذاء فى نهاية اليوم حتى تكون القدم فى أكبر حالتها .
- يفقد الحذاء قدرته على الامتصاص بنسبة ٦٠ ٪ بعد قطع مسافة ٢٥٠ – ٥٠٠ ميل لذلك فالعدائيين الذين يتدربون حوالي ١٠ ميل فى الأسبوع يجب أن يغيروا أحذيتهم كل ٩ – ١٢ شهر .
- الملابس الزائدة يمكن أن تمنع العرق الذي يمكن أن يؤدي إلى زيادة حرارة الجسم ، لذلك تستخدم الملابس التى تسمح للعرق أن يتبخر .

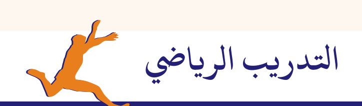


توصيات جمعية جراحي العظام الامريكية لوقاية اللاعبين من الإصابات

- التسخين و المطاطية .
- تعلم السباحة وتعلم ألا تكون وحدك ، اسبح فى المنطقة التى تحت الإشراف وحتى يكون مشرف الإنقاذ موجود .
- لا تستمر فى السباحة فى حالة التعب الشديد أو البرد الشديد أو الحرارة الزائدة .
- تجنب الغطس فى الأماكن الضحلة حيث يصل حجم إصابات الرأس و الرقبة كل عام ١٠٠٠ إصابة .
- لا تسبح فى المسبح إلا فى حالة نقاء الماء ورؤية القاع .
- الغطس يكون من خلال المنصة ولا تجري فوق المنصة وابتعد فورا عن مكان الغطس بعد الغطسة للسماح بالفرد الثاني أن يقوم بالغطسة وتأكد من وجود فرد واحد فوق منصة الغطس .
- في حالة السباحة فى المياة المفتوحة لا تجري لتدخل الماء بالرأس أولا وتأكد من خلو الماء من عوائق خطرة .
- لاحظ حالة الجو .
- تعلم فكرة مبسطة من الإسعافات الأولية .
- أن يكون هناك خطة للتصرف فى حالة الطوارئ .

توصيات الأكاديمية الأمريكية لجراحي العظام لوقاية لاعبي كرة السلة

- التسخين والمطاطية حيث أثبتت البحوث أن العضلة الباردة أكثر عرضة للإصابة ويتم التسخين بواسطة الوثب و الجرى والمشي فى المكان لمدة ٣ – ٥ دقائق مع عمل تمرينات مطاطية بطيئة والثبات لمدة ٣٠ ثانية .
- العب فقط فى موقعك واعرف مواقع اللاعبين الأخرين لتقليل فرص الإصابة ولا تدفع أو تصد الخصم واستخدم التكنيك السليم فى التمرير و التسجيل .
- ارتداء الحذاء المناسب والشراب القطن لامتصاص العرق ويمكن استخدام سندات مفصل القدم .
- استخدام واقي الركبة و المرفق .
- استخدام واقي الفم لحماية الاسنان .
- استخدام نظارة أمنة لحماية العينين .
- لا ترتدي أشياء معدنية خلال المباراة .
- يجب أن تكون المنطقة المحيطة بالملعب خالية من الأحجار و الحفر واي عوائق تمثل خطورة ، كما يجب أن يكون الملعب نظيف خالي من أي عوائق .
- عند اللعب فى الملاعب الخارجية يجب ملاحظة الوقاية من حالة الجو .
- يجب ألا يكون خط نهاية الملعب قريب من الحائط أو العوائق .





توصيات عامة للوقاية من الإصابات

الفحص الطبي :

الفحص الطبي والنفسي يجب أن يخضع لـه جميع اللاعبين قبل بداية الموسم وكذلك يجب ملاحظة التاريخ الطبي للاعب وملاحظة أي ظواهر طبية غير طبيعية سواء فى الجهاز الدوري أو العصبي أو العضلي أو النفسي ... الخ . وهذا يعطي بداية عن حالة اللاعب الصحية والإصابات ، كما يجب أيضا فحص الحالية النفسية للرياضي لان ضغط الحياة والسلوك الخطر وقلق المنافسات يمكن أن يزيد من حدوث الإصابات .

تحديد حالة البلوغ :

يجب أن يتم تقسيم وتصنيف اللاعبين بناء على حجم الجسم وليس العمر الزمني (الحجم – القوة – القدرة – المستوى المها ري – اللياقة – الخبرة) .

التقويم الصحي والإصابات على مدار العام :

يجب أن يتم التقويم الصحي والإصابات على مدار العام قبل الموسم وخلال الموسم وبعد نهاية الموسم .

البرنامج التدريبي :

تنظيم برنامج تدريبي يهدف إلى تحسين العضلات وتوازن الأربطة وتقوية العضلات الضعيفة والتوافق ورد الفعل والمرونة والرشاقة وكفاءة الجهاز الدوري النفسي ، وقد قلت إصابات الركبة لدى اللاعبين عندما قاموا بتقوية العضلات والأربطة والأوتار حول المفاصل ، ويجب أن يكون البرنامج متدرج م مراعاة عدم زيادة الضغوط على الرياضيين بسرعة ، ولا يجب التسرع بأداء الاحتكاك الجسماني قبل أن يكون هناك نمو معين للياقة البدنية .

تنمية الاتجاهات النفسية للرياضيين تجاه الفريق (الثقة – التحكم فى العدوانية) ويجب أن يتكافل برنامج التأهيل مع البرنامج العام .

الرعاية والعلاج الطبي للرياضيين :

التشخيص المبكر والتقويم والعلاج والوقاية يقوم بها فريق متكامل من (الأطباء - الأطباء الرياضيين - المدربين) سواء فى المباريات أو التدريب ٢,٤ ٪ من الإصابات جاءت نتيجة لعدم الرعاية الطبية والوقاية من الحرارة الزائدة ويساعد الإشراف الطبي أثناء المباريات والتدريب على الوقاية من الإصابات .

تأهيل المدربين :

يجب أن يكون المدربين مؤهلين للقيام بعملية التدريب ويستمرون فى عمليات التأهيل وحضور الدراسات .

احترام قوانين اللعبة :

يجب على المدربين واللاعبين احترام قوانين اللعبة ٣,٨ ٪ من الإصابات نتيجة مخالفة قواعد اللعبة .

استخدام الأجهزة والأدوات الآمنة .

استخدام الأجهزة والأدوات السليمة والملابس المناسبة .





استمارة التقويم السنوي لمدرب المدرسة

(نظام النقاط) : (١) غير مقبول (٢) ضعيف (٣) متوسط (٤) جيد (٥) ممتاز

(الدرجة العظمى (١٠٠) نقطة

الاسم :.. اللعبة :

الرقم	الأنشطة	النقاط	الرقم	الأنشطة	النقاط
١	التركيز على الجانب المعنوي النفسي .		١١	استخدام أفكار جديد مبتكرة .	
٢	الاهتمام بالملعب وغرف الملابس .		١٢	استخدام التسجيل للملاحظات .	
٣	مساعدة اللاعبين على التفكير .		١٣	المقدرة على تقويم برنامجه التدريبي .	
٤	تقبل اللاعبين للمدرب .		١٤	معلومات المدرب ومعرفته بموضوعه .	
٥	فاعلية استخدام المدرب لوقت التدريب .		١٥	التزام وانضباط المدرب .	
٦	زيادة حماس اللاعبين .		١٦	تنظيم المدرب لجرعة التدريب	
٧	المقدرة على تقييم الأداء الفوري لما قدمه .		١٧	سيطرة المدرب على الملعب .	
٨	المقدرة على دمج اللاعب فى التدريب .		١٨	حيوية المدرب ونشاطه .	
٩	استخدام طرق متنوعة ومختلفة لتقديم مادته .		١٩	مقدرة المدرب على توصيل المعلومة .	
١٠	استخدام تقويم اللاعب بهدف تذكرة اللاعب .		٢٠	التقويم الكلي للمدرب .	
	المجموع الكلي			مجموع النقاط الكلي	
				النسبة المئوية	٪

توصيات و ملاحظات

الاسم : ....   التوقيع : ....

برامج تأهيل وصقل الأجهزة الفنية والإدارية الرياضية

تهدف برامج تأهيل وصقل الأجهزة الفنية والإدارية إلى رفع المستوى العلمي والفني للعاملين فى الأندية الرياضية من خلال تقديم برامج معيارية للتأهيل والصقل فى مجال التدريب الرياضي والطب الرياضي والإدارة الرياضية والتسويق والاستثمار الرياضي فى شتى أنواع الأنشطة الرياضية المختلفة .

مجالات البرامج :

- التدريب الرياضي .
- الإدارة الرياضية .
- التسويق والاستثمار الرياضي .
- الطب الرياضي .
- أي مجالات أخرى يحتاج إليها القطاع الرياضي .



شهادة الصقل والتأهيل للمدربين:

الشهادة	المستوى
شهادة التدريب الرياضي (المستوى ١)	المستوى ١ مدرب الأطفال
شهادة التدريب الرياضي (المستوى ٢)	المستوى ٢ مساعد المدرب
شهادة التدريب الرياضي (المستوى ٣)	المستوى ٣ مدرب
شهادة التدريب الرياضي (المستوى ٤)	المستوى ٤ مدير فني

المستويات ومتطلباتها:

المستوى	يصبح المدرب قادرا على :
٤	يعد ويباشر ويدير برامج التدريب ويصمم وينفذ عمليات ومخرجات التدريب التخصصي وبرامج التدريب طويلة المدى
٣	يخطط وينفذ ويحلل ويعدل برامج التدريب السنوية
٢	يساعد ويراجع جرعات التدريب اليومية
١	يساعد المدرب فى إدارة وتنفيذ جرعات التدريب اليومية

مجالات عمل المدرب:

المجال	دور المدرب
مدرب الأطفال	تعليم الأطفال المهارات الأساسية ومبادئ التدريب من ٥ – ١١ سنة
مساعد مدرب	تعليم وتدريب مراحل فوق ١١ سنة
مدرب	تعليم وتدريب مراحل فوق ١١ سنة من الأطفال الموهوبين - بداية التخصص المبكر من ٦ – ٧ سنوات وبداية التخصص المتأخر من ١١ – ١٢ سنة وما فوقها
مدير فني	التدريب بهد ف الفوز – المستوى الدولي من الموهوبين –فوق ١٥ سنة

شهادة الصقل والتأهيل للإداريين:

الشهادة	المستوى
شهادة الإداري الرياضي (المستوى ١)	لتنظيم وإدارة مدارس الألعاب
شهادة الإداري الرياضي (المستوى ٢)	لتنظيم وإدارة فرق الناشئين
شهادة الإداري الرياضي (المستوى ٣)	لتنظيم وإدارة الفرق الأولى
شهادة الإداري الرياضي (المستوى ٤)	لتنظيم وإدارة الأندية

المستويات ومتطلباتها:

المستوى	يصبح الإداري قادرا على :
٤	إدارة قطاعات رياضية كبيرة داخل النادي وإدارة النادي ككل ويمكنه إعداد خطط إستراتيجية للنادي
٣	إدارة الفرق الأولى
٢	إدارة فرق الناشئين والشباب
١	إدارة مدارس الألعاب وفرق الأطفال

مجالات عمل الإداري:

المجال	دور الإداري
إداري مدارس الألعاب وفرق الأطفال	إدارة مدارس الألعاب
إداري فرق الناشئين والشباب	إدارة فرق الشباب والناشئين
إداري الفرق الأولى	إدارة الفرق الأولى
مدير تنفيذي أو مدير قطاع رياضي	إدارة القطاعات الرياضية والأندية





شهادة الصقل والتأهيل للمعالجين:

الشهادة	المستوى
شهادة معالج رياضي (المستوى ١)	معالج يعمل مع مدارس الألعاب
شهادة معالج رياضي (المستوى ٢)	معالج يعمل مع فرق الناشئين
شهادة معالج رياضي (المستوى ٣)	معالج يعمل مع فرق الشباب
شهادة معالج رياضي (المستوى ٤)	معالج يعمل مع فرق الدرجة الأولى

المستويات ومتطلباتها:

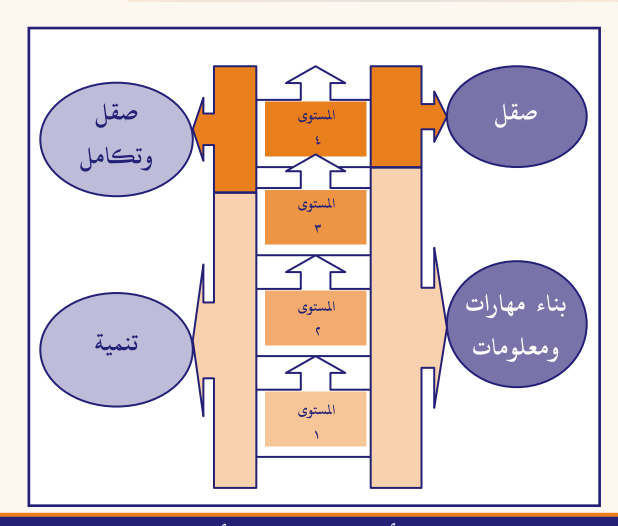
المستوى	يصبح المعالج الرياضي قادرا على :
٤	فهم أساسيات الطب الرياضي والتأهيل وعلوم فسيولوجيا الرياضة والغذاء الرياضي والمنشطات
٣	فهم أساسيات الطب الرياضي وفروعهاوأساسيات التغذية والمنشطات
٢	فهم أساسيات الإسعافات الأولية وتطبيقها على الرياضيين
١	فهم أساسيات الإسعافات الأولية والصحة العامة

مجالات عمل المعالج:

المجال	دور المعالج
معالج فرق مدارس الألعاب	تنفيذ إجراءات الإسعافات الأولية بدقة ويتقن فن التعامل مع الطفل
معالج فرق الناشئين	تنفيذ إجراءات الإسعافات الأولية بدقة وتحويل الحالات للطبيب المعني
معالج فرق الشباب	تنفيذ إجراءات الإسعافات الأولية بدقة وتحويل الحالات للطبيب المعني الإشراف على برامج التأهيل وبرامج الإصابات
معالج الفريق الأول	تنفيذ إجراءات الإسعافات الأولية وتحويل الحالات للطبيب المعني الإشراف على برامج التأهيل وبرامج الإصابات

مصادر التعلم:

- ⊡ كتيبات علمية حول مجالات التأهيل والصقل المختلفة .
- ⊡ وسائط إعلامية بصرية وسمعية .
- ⊡ تدريبات ميدانية .
- ⊡ كتب مرجعية .
- ⊡ أدلة استرشادية .
- ⊡ مواقع على الشبكة الدولية للمعلومات (الإنترنت) .



شكل (٨٠) عمليات التأهيل والصقل للأجهزة الفنية والإدارية

من الشكل السابق يتضح أن طريق الدارس خلال عمليات التأهيل والصقل يمر بأربعة مستويات هى :

المستوى ١ – ٢ : يتم تطوير وتنمية معلوماته ومهاراته بشكل متدرج .

المستوى ٣ : يكون الدارس قد اكتسب المعلومات والمهارات الأساسية الكافية لفهم طبيعة عمله التخصصي.

المستوى ٤ : تتسع معلومات ومهارات الدارس التطبيقية ومن خلال ذلك تتم عمليات صقل المهارات والمعلومات والارتفاع بمستواها وتكاملها وترابطها مع





الجانب العملي ، ويتم تثبيت صقل وتكامل المهارات والمعلومات التى اكتسبها الدارس خلال دراسته فى المستويات السابقة مع ربطها بالمجال العملي الرياضي والاستمرارية فى تحديثها وتزويده بكل ماهو جديد ومستحدث فى مجال الرياضة عامة ومجال تخصصه .

تحتوي مقررات برامج التأهيل والصقل للمدربين على نفس محتويات المقررات الرسمية للاتحادات الدولية الخاصة بإعداد وتأهيل وصقل المدربين .

تدخل برامج إعداد وتأهيل وصقل مدربي الرياضات النوعية ضمن التخصصات الفنية لبرامج المدربين.

مدة تنفيذ برامج التأهيل والصقل:

تشمل برامج التأهيل والصقل أربعة برامج متدرجة المستوى مدة كل برنامج ٦٤ ساعة أكاديمية .

نظام الدراسة:

تتم الدراسة على شكل أربعة مستويات متدرجة تبدأ من الفصل الأول لمدة أربعة أشهر بواقع ٤ ساعات دراسية أسبوعياً لتخريج المستوى الأول من الأجهزة الفنية والإدارية يلي ذلك نفس المدة ونفس عدد الساعات لكل مستوى من المستويات الثلاثة المتبقية على أن يكون كل مستوى جزء متكامل فى إعداد الدارس يمكنه من العمل المباشر على أن يستكمل باقي المستويات خلال الفترات التالية، فى حالة حضور محاضر من الخارج يمكن تجميع الساعات التى يقوم بتدريسها وتركيزها فى بضعة أيام.

عدد الساعات الدراسية:

عدد ساعات البرنامج الواحد ٦٤ ساعة مقسمة كالآتي :

- ٤ ساعات فى الأسبوع .
- ١٦ ساعة فى الشهر .
- ٦٤ ساعة البرنامج الكامل .

الامتحانات ومنح الشهادات:

المستوى	الشهادة	المجال	نظام الامتحانات
١	تأهيل	مدرب الأطفال - إداري مدارس الألعاب- مسئول تسويق - معالج	شهادة حضور واستماع
٢	تأهيل	مساعد مدرب - إداري فرق الناشئين والشباب - مسئول تسويق - معالج	شهادة حضور واستماع
٣	صقل	مدرب - إداري الفرق الأولى - مسئول تسويق - معالج	امتحان نظري
٤	صقل	مدير فني - مدير تنفيذي للنادي أو لقطاع رياضي - مسئول تسويق - معالج	امتحان نظري + مشروع ابتكاري

المناهج:

يتم تحديد المقررات الدراسية لكل برنامج من البرامج الأربعة وتوزع الساعات الكلية على المقررات الدراسـية تبعا للمستوى الدراسي ونوع الشهادة ونوع التخصص الرياضي أو الإداري أو التأهيلي.

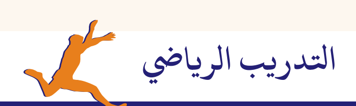
شروط التخرج:

- أن يحقق الدارس نسبة حضور لا تقل عن ٩٠٪ من مجموع ساعات الدراسة فى كل مقرر.
- أن يحقق المدرب النجاح فى امتحان نهاية البرنامج الدراسي لكل مقرر .
- نسبة النجاح ٨٥٪ من المجموع الكلي لدرجات كل مقرر .

ثالثا: النماذج الاسترشادية

فيما يلي بعض نماذج استرشادية يمكن الاسترشاد بها كأمثلة :

مثال :خطوات اختيار المدرب .





الخطوة الأولى: التقدم بطلب التقييم

- يقوم المدرب باستلام نموذج طلب التقييم من النادي للتعرف على الأوراق الثبوتية الخاصة بتقييمه وتسجيل الموجود منها وإرفاقه مع طلب التقييم عند تقديمه للنادي
- بعد استلام النادي لطلب التقييم يقوم المسئوليين بالنادي بالتأكد من مطابقة الأوراق الثبوتية وسلامتها .
- يتم تقييم الأوراق الثبوتية وتسجيل النقاط المقررة أمام كل منها كما فى النموذج أو المثال التالي :

طلب تقييم مدرب عند بداية التعيين

الاسم :	الوظيفة المرشح لها :
المؤهل الدراسي التخصصي :	تاريخ الميلاد :
الجنسية :	اللعبة :
العنوان:	الهاتف :

المكونات	العناصر	يوجد	لايوجد	ملاحظات
النتائج	نتائج على المستوى العالمي والأولمبي			
	نتائج على المستوى القاري والإقليمي			
	نتاج على المستوى الدولي (أندية / منتخبات)			
	نتائج على مستوى الدرجة الأولى	×		
	نتائج على مستوى الشباب			
	نتائج على مستوى الناشئين			
الخبرة العملية	خبرة (١٥) عام فأكثر			
	خبرة من (١٠) إلى (١٤) عام	١٢		
	خبرة من (٥) إلى (٩) أعوام			
	خبرة أقل من (٥) سنوات			
الدراسات فى مجال التدريب	شهادة تأهيل المستوى ٤			
	شهادة تأهيل المستوى ٣	×		
	شهادة تأهيل المستوى ٢			
	شهادة تأهيل المستوى ١			
التاريخ الرياضي كلاعب	مشاركة أولمبية أو عالمية			
	مشاركة دولية رسمية	×		
	مشاركة محلية درجة أولى			
	مشاركة محلية شباب و ناشئين			
المؤهل الدراسي	دراسات عليا			
	مؤهل عال	×		
	مؤهل متوسط			
	مؤهل أقل من متوسط			



استمارة تقييم مدرب عند بداية التعيين

الاسم :	الوظيفة المرشح لها :
المؤهل الدراسي التخصصي :	تاريخ الميلاد :
الجنسية :	اللعبة :
العنوان:	الهاتف :

المكونات	العناصر	درجة العنصر	الدرجة العظمى	درجة التقييم	ملاحظات
النتائج	نتائج على المستوى العالمي والأولمبي	٣٠	٣٠		
	نتائج على المستوى القاري والإقليمي	٢٥			
	نتائج على المستوى الدولي (أندية / منتخبات)	٢٠			
	نتائج على مستوى الدرجة الأولى	١٥		١٥	
	نتائج على مستوى الشباب	١٠			
	نتائج على مستوى الناشئين	٥			
الخبرة العملية	خبرة (١٥) عام فأكثر	١٥			
	خبرة من (١٠) إلى (١٤) عام	١٠-١٤	١٥	١٢	
	خبرة من (٥) إلى (٩) أعوام	٥-٩			
	خبرة أقل من (٥) سنوات	١-٥			
الدراسات في مجال التدريب	شهادة تأهيل المستوى ٤	١٥	٢٠	١٥	
	شهادة تأهيل المستوى ٣	١٠			
	شهادة تأهيل المستوى ٢	٥			
	شهادة تأهيل المستوى ١	١٥	٢٠	١٥	
التاريخ الرياضي كلاعب	مشاركة أولمبية أو عالمية	١٠			
	مشاركة دولية رسمية	٥			
	مشاركة محلية درجة أولى				
	مشاركة محلية شباب و ناشئين				
المؤهل الدراسي	دراسات عليا				
	مؤهل عال	×			
	مؤهل متوسط				
	مؤهل أقل من متوسط				
المجموع الكلي		١٠٠	٦٩		

الدورة الشهرية والتدريب الرياضي

الدورة الرحميـة الطمثيـة هي ظاهـرة بيولوجية طبيعية تحدث شـهرياً لدى الأنثى من سـن البلوغ حتى سـن اليأس وهذه الوظيفة غالباً ما يصاحبها بعـض الأعراض البدنية والفسـيولوجية الـتي تظهـر قبـل أو أثنـاء الطمث نتيجـة لاختلاف تركـيز الهرمونات الأنثويـة خلال الدورة الشـهرية الطمثية . وتحـدث الدورة الرحمية الطمثية فى متوسـط ٢٨ يوم وهي تختلف من امرأة لأخرى ويمكن للمرأة أن تعتبر دورتها طبيعية إذا تأخر الطمث عن ميعاده يومين أو ثلاث أو قبل ميعاده يومين أو ثلاث أيضاً .

والدورة الرحمية الطمثية عند الأنثى البالغة تحدث نتيجة لتأثير الهرمونات الجنسـية لدى الأنـثى وتحـدث فى الرحـم والمبيض فالمبيض غدة تناسـلية تتكـون فيه البويضات والهرمونـات الأنثويـة الآتيـة : هرمون الاسـتروجين ، هرمـون البروجيسـترون وقليل مـن هرمون التوستوسـتيرون وكذلك الأجسـام الصفراء التي يتـم تكوينها بعد عملية التبويض . فلقد أشـارت دراسـة الباحثـة (ايدنر) على أن الاختلاف فى مسـتوى الأداء الرياضي للاعبات وعلاقته بالدورة الرحمية الطمثية إنما يتأثر بمسـتوى وحسـن تدريب اللاعبـات ، وقد دلت نتائج الدراسـة إلى عدم وجود اختلاف جوهري فى مسـتوى أداء اللاعبـات ذات الكفـاءة والتدريـب العـالي بالنسـبة لمراحـل الدورة الرحميـة الطمثية وقد توصلت الباحثة (سـخاريفا) إلى نفس النتيجة السـابقة ولكنها أشـارت إلى وجود تغـير فى فـترة نـزول الحيض من حيـث المدة والألم التي قـد تحدث قبلهـا أو أثناءها مع حـدوث بعـض الضعـف والتوتـر العصـبي وقد دلـت بيانـات الدراسـة الـتي أجراها (بيرو وآخرون ١٩٨٧) على وجود نسـبة ربط خاص لمسـتقبلات الأنسـولين أثناء الدورة الرحمية الطمثية للسـيدات بسـبب التغيرات الحادثة فى مسـتقبلات الأنسولين بينما لم يلاحظ تغيرات فى السـيدات بعد سـن اليأس أثناء تلك الفترة ممـا يوضح أن هرمونات الجنس يسحب تضمينها بين العوامل المؤثرة فى مستقبلات الأنسولين .

وقد لاحظ (جوركوسكي ١٩٨١) أن هناك ارتفاع فى مستوى البروجسترون بعد المجهود ذو الحمل المتدرج من الخفيف إلى الثقيل حتى حالة التعب . كما سـجل (بونين ١٩٨٣) ارتفاعا فى مستوى البروجسترون بعد المجهود لمدة ٣٠ دقيقة فى الأشخاص الصائمين لمدة ٢٤ ساعة . وأيضاً سجل (جان مارك ١٩٨٧) ارتفاعاً فى بروجسترون الدم بعد المجهود لمدة ٩٠ دقيقة مسبوقاً بغذاء فقير فى الكربوهيدرات لمدة ٢٤ ساعة . والدورة الرحمية الطمثية تمر بمرحلتين هما :





المرحلة الأولى:

وتستمر حوالي ١٤ يوماً وفيها تنمو الحويصلة البدائية وتتحول إلى حويصلة جراف الناضجة ويتم ذلك بتأثير هرمون مثير نمو الحويصلات ثم يحدث التبويض بتأثير هرمون مثير تكوين الجسم الأصفر وتخرج البويضة إلى قناة فالوب ، ويتم إفراز هرمون الأستروجين فى هذه المرحلة من حويصلة جراف .

المرحلة الثانية :

بعد التبويض تحدث عملية اللوتية (انتفاخ الخلايا لتشربها بالسوائل) ثم يتكون الجسم الدموي داخل الأصفر وفي حالة الإخصاب يستمر نمو الجسم الأصفر بتأثير هرمون الجونادوتروبين مكوناً الجسم الأصفر الخاص بالحمل ، بينما فى حالة عدم الإخصاب يتكون الجسم الأبيض وفي نهاية المرحلة يحدث الطمث وتنتهي هذه المرحلة بنهاية نزوله .ومن ثم يفوز هرمون الأستروجين والبروجسترون من الجسم الأصفر ويستمر هرمون الأستروجين فى الزيادة إلى ما قبل التبويض مباشرة ثم ينخفض قليلاً ويزداد تدريجياً مع نمو الجسم الأصفر وعندما يقل إفراز هرمون الأستروجين والبروجسترون فإن الغشاء المخاطي يتوقف عن النمو ثم يسقط وتحدث ظاهرة الطمث .

وترجع التغيرات التي يحدثها المجهود فى الأستروجين والبروجسترون والتي تكون واضحة أكثر فى المرحلة الثانية من الدورة إلى أنه ربما يكون المبيض أكثر حساسية لتأثير المجهود عليه وينتج هذا على هيئة إزالة زائدة لهرمونات التبويض .

أما الدراسة التي قام بها (ستون ليانج ١٩٨٠) فقد توصل إلى أن الزيادة فى التوستوستيرون التي تكون (٥٠٪) فوق قيم الراحة أثناء المجهود يمكن أن تحسب بواسطة معدل التخلص عن طريق الأيض ، وربما يكون النقص فى معدل التخلص عن طريق الأيض للاستراديول والبروجسترون هو الميكانيكية المسببة لزيادة الأستروجين والبروجسترون الملحوظ لدى الإناث أثناء المجهود ، بينما وجد أن هناك زيادة فى مستويات التوستوستيرون أثناء التدريب العنيف .

بينما استخدم (جوركوسكي وآخرون ١٩٧٨) التغيرات فى بروتينات البلازما لتصحيح تركيزات الهرمونات تبعاً للتغيرات فى حجم البلازما أثناء المجهود أما (سيناي ومرتسني ١٩٧٥) فقد توصلا إلى حدوث تغيرات فى حجم البلازما قدره (١٢,٨) للإناث

المدربات عند (٣٠٪) من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وذلك بحسابه باستخدام الهيموجلوبين والهيماتوكريت ، وبالتالي فإن مستوى التغيرات فى حجم البلازما من قياسات بروتين البلازما سوف لا يؤثر على تطبيق تغيرات استيرويد التبويض . وتشير نتائج الدراسة (جوركوسكي وآخرون ١٩٨١) إلى عدم وجود فرق فى التهوية الرئوية أو الضغط الجزئي لثاني أوكسيد الكربون بالحويصلات الهوائية بين مرحلتي الدورة الأولى والثانية أثناء حالة الثبات فى التدريب المنخفض أو المرتفع الشدة رغم وجود زيادة فى حامض اللاكتيك أثناء المرحلة الأولى من الدورة .

وقد دلت نتائج (جامبرال وآخرون) إلى عدم وجود فروق معنوية لاستهلاك الأكسجين بين مرحلتي الدورة الأولى والثانية سواء أثناء المجهود المنخفض أو المرتفع الشدة كما لم يجد (جوركوسكي ١٩٨١) فرق فى استهلاك الأكسجين بين مرحلتين الدورة الأولى والثانية بينما وجد أن تركيز اللاكتيك كان أعلى بنسبة (٣٠٪) فى المرحلة الأولى للدورة عنه فى المرحلة الثانية كما وجد أيضاً نقصاً فى بيكربونات البلازما وعلل ذلك بأن تركيز اللاكتات فى البلازما يتأثر بمعدل إنتاجها ومعدل تدفقها من العضلة ومعدل تحركها من الدم وأن يكون إنتاجها قد تغير بواسطة العوامل المؤثرة على مواد الطاقة أو بواسطة إنزيمات الحد من المعدل التي تتحكم فى عملية الجلكزة أو معدل إزالة اللاكتات من البلازما أثناء المجهود قد زاد بواسطة الكبد والقلب والهيكل العضلي ويتأثر استخدام اللاكتات بكل من تيار الدم وتركيزها فى الدم الشرياني وحيث أن تيار الدم قد يكون موجهاً بفاعلية أكبر فى المرحلة الأولى للدورة وكذلك فمن غير المحتمل أن تكون التغيرات فى تيار الدم هي المسئولة عن الفروق فى لاكتات البلازما وحيث أن تركيز اللاكتات يكون أعلى فى المرحلة الأولى للدورة لذلك فإن تأثير التركيز الشرياني على استهلاك اللاكتات سوف يسبب تقديراً أقل لتأثيرات الدورة الرحمية الطمثية على إنتاج اللاكتات .

وتوصي كل من دراسة (كار ليريج وبيكمان ١٩٨١) إلى أنه حيث تجهد اللاعبات لتحسين أدائهن بشكل أكثر تقدماً فى الرياضات المختلفة أنه يجب التركيز والاهتمام بالمسئولية الفسيولوجية للمرأة تجاه التمارين العنيفة ومدى تأثيرها على الوظيفة التناسلية للأنثى .





ويشـير كل مـن (يوفرز وهـارلي ١٩٩٤) إلى زيادة التقارير فى السـنوات الأخيرة حول مـدى تأثـير التدريب الريـاضي على انتظام الطمـث واسـتمراره لدى الرياضيات حيث أشـارت بعضها إلى مـدى تأثير التدريب على اسـتمرار الطمث وانقطاعـه وعدد مرات الدورة الطمثيـة لدى الرياضيـات والـتي قد لا تزيد عن أربـع دورات فى العام ، ويتضح ذلك بنسبة عالية بين لاعبات ركض المسافات الطويلة والباليه . ففي حين يتضح انقطاع الدورة بنسـبة (٣٪) للأنثى فى الظروف العادية فإن هذه النسـبة تزيد لتصل إلى (٢٤٪) بـين لاعبات المسـافات الطويلة ويضيفا أنه فى حين ركـض البعض بين انقطاع الطمث وانخفاض نسبة الدهن لدى الرياضيات فقد أرجع البعض الآخر ذلك إلى شدة التدريب وزيـادة عدد مراته فى الأسـبوع عند لاعبات الركض بصفة خاصـة إلا أن هذا يمكـن إرجاعـه إلى تأثـيرات طبيعية أولها حدوث تغـيرات فى هرمونات الدم وتركيزها مما يؤدي إلى تغـير فى هرمونـات الأنثوية نتيجـة لتعديل الهيبوثلاماس مما يؤثـر على زيادة الدورة الطمثية ، وثانيهما تلك الضغوط السـيكولوجية الناجمـة عن التدريب العنيف مما يؤثر على الطمث فتزيد مستويات كمية الدم ويتأثر انتظام الدورة .

كما يذكر (جسـيليفتيش) أنه عـن طريق المتغيرات الفسـيولوجية للجهاز الدوري والتنفسي أثناء العملية التدريبية يمكـن تشخيص وتقنين الكفاءة الوظيفية للرياضيين . كمـا يؤكـد (فارفـل) أنـه أصبح من الـضروري قياس وتحديـد تركيز حمـض اللاكتيك للرياضيـين الذين يتدربون فى ظروف قريبة من ظروف المنافسـات . تذكر (فاسـيليفا) أنه فى الحمل الأقصى والأقل من الأقصى تحدث تغيرات فسيولوجية جوهرية فى الأعضاء حيث أنها تعكس خصائص التعب والتي تظهر فى نهاية السباق والتي يزيد فيها تراكم الحد الأقصى لحمض اللاكتيك فى الدم والتي قد تصل نسبته فى بعض الأحيان من ٢٠٠ – ٣٠٠ ميلليجـرام ٪ كما يحدث تغـير PH الدم فى الاتجاه الحامضي ، وزيادة مقدار ضغط ثاني أوكسـيد الكربون الجزئي PCO بينما ينخفض مقدار وضغط الأكسـجين الجزئي PO2 . كمـا أن الحمل الأقصى والأقـل والأقل من الأقصى يؤدي إلى انخفاض PH الدم وقـد يصـل إلى القيمة (٧,٠) أو أقل مـن ذلك كما تزداد الحاجة إلى الأكسـجين بدرجة كبيرة قد تصل إلى أقصى معدلاتها فقد يبلغ الدين الأكسجيني إلى حد ٢٠ لتر قام الكثير مـن الباحثـين باسـتخدام طريقة الهيبوكسـيك منهـم (كونسـلمان ١٩٧٧) (كارفانين ، بيتولا ١٩٨٦) وغيرهم .

وقد اتفقوا على أهمية استخدام تدريبات الهيبوكسيك فى التدريب وخاصة فى رياضة السباحة وألعاب القوى وذلك بالتحكم فى التنفس بتقليل عدد مرات التنفس أثناء التدريب كما ينشأ عنه نقص فى مقدار الأكسجين اللازم لإمداد خلايا الجسم مما يؤدي إلى تأثيرات إيجابية فى تنمية الوظائف الفسيولوجية للأجهزة الحيوية، حيث توصلت هذه الدراسات أيضا إلى تحسين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والاقتصاد فى توزيع الدم داخل العضلة وزيادة الكفاءة فى إنتاج ATP هوائياً ولا هوائياً من خلال زيادة عدد الميتاكوندريا، وكمية مخزون الجليكوجين فى العضلات مع زيادة الإنزيمات المساعدة على إنتاج ATP خلال نظام حامض اللاكتيك وهذا بدوره يساعد على تحسين الأداء. ويذكر كل من (استراند، روداهل) أن ظروف الهيبوكسيك تتولد نتيجة لتعرض الجسم للبيئة الغير طبيعية أو بمعنى آخر بيئة الهيبوكسيك التي تظهر وتتضح نتيجة للصعود إلى المرتفعات العليا فوق مستوى سطح البحر حيث يحدث انخفاض فى الضغط الجزئي للأوكسجين PO2 فى الأداء الجوي، وبالتالي حدوث انخفاض للضغط الجزئي فى الدم الشرياني PO2 ونقص فى مقدار الأكسجين اللازم لخلايا وأنسجة الجسم. قام (كارفانين ١٩٨٦) بدراسة أثر تدريبات السرعة فى بيئة الهيبوكسيك على الكفاءة الوظيفية الخاصة للعدائين. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى الزيادة الملحوظة فى كرات الدم الحمراء والهيموجلوبين.

أجرى (هولمان وليزن) دراسة هدفت إلى التعرف على تأثير التدريب فى المرتفعات على مستوى كفاءة الجهاز الدوري. وقد توصل الباحثان إلى النتائج التالية (زيادة استهلاك الأكسجين وزيادة كل من كمية الدم وكمية الهيموجلوبين لكل جرام من وزن الجسم، نقص فى معدل الضغط الجزئي للأوكسجين فى الدم الوريدي للعضلات الواقعة تحت الحمل، كما أثبتت النتائج ارتفاع قيمة PH الدم وانخفاض السكر فى الدم وكذلك انخفاض فى معدل تركيز حامض اللاكتيك).

ويشير كل من (دانييل - دونالد ١٩٨١ ولنديز ١٩٨٢) إلى تحسن الاستنتاجات الفسيولوجية والتكيف نتيجة لتدريبات الهيبوكسيك ينتج عنه زيادة الضغط الجزئي لثان أوكسيد الكربون CO_2 وزيادة نسبته فى الدم، وكذلك التعويض عن نقص الأكسجين بزيادة قدرة الجهاز التنفسي على تبادل وانتقال الغازات وزيادة مقدار الهيموجلوبين.





الكلى الرياضية

يعتبر الجهاز الإخراجي الذي تمثل فيه الكلى جزءاً أساسياً من أهم أجهزة الجسم ذات الدور الحيوي فى الصحة العامة للفرد سواء فى وقت الراحة أو أثناء أداء النشاط الرياضي ، وتزداد أهمية تحسين الأداء الوظيفي للكلى فى بيئة المناطق الحارة إذ يؤدي التدريب فى المناخ الحار إلى زيادة سرعة سريان الدم فى أنسجة الجلد للتخلص من الحرارة الزائدة ، فيزيد إفراز العرق ويقل إفراز البول وتزداد كثافته .

وهناك دراسات خاصة بالتعرف على وظائف الكلى أثناء النشاط البدني حيث كشفت الدراسات عن ظهور مصطلح جديد هو مصطلح الكلى الرياضية (الالتهاب الكلوي الكاذب) . ويعني ظهور بعض التغيرات فى البول بعد أداء المجهود البدني تظهر بصورة مؤقتة ثم تختفي بعد فترة الراحة . مما يدل على أنها تعتبر تغيرات فسيولوجية وقتية وليست حالة مرضية .

ولقد أوضح (الزيات ١٩٨٧) إمكانية حدوث حالة ظهور البروتين فى البول بعد المجهود البدني لفترة طويلة . وأطلق على هذه الحالة مصطلح البروتينوريا الوظيفية . ونتتبع هذه الحالة فى المراجع والدراسات نجد أن هذه التغيرات لا تقتصر على ظهور البروتين فى البول بعد المجهود البدني بل تمثل أيضاً ظهور متغيرات أخرى مثل كرات الدم الحمراء ، والاسطوانات ، وكرات الدم البيضاء ، وتغيرات PH البول ، وقد اهتم عدد من الباحثين بالتعرف على هذه التغيرات لتحديد كميتها وفترة اختفائها وعودة الجسم إلى الحالة الطبيعية بعد المجهود البدني . يظهر الهيموجلوبين فى البول وذلك بعد أداء مجهود بدني عنيف لفترة طويلة وتطلق على هذه الحالة (الهيماتوريا) وقد دلت دراسات (أوبون ، هافنر ، وباريش) عن استجابة الكلى للمجهود البدني لدى بعض اللاعبين فى الألعاب المختلفة إلى ظهور كرات الدم الحمراء فى البول بنسبة (٨٠٪) لدى عدائي المسافات الطويلة والسباحين وأما بالنسبة للاعبي كرة القدم فكانت نسبة ظهور كرات الدم الحمراء فى البول لديهم (٥٠٪) .

قام (بيتر وآخرون) بدراسة أثر ركض ٥ كيلومتر على خصائص البول وقد أظهرت النتائج أن (٩٢٪) من الشباب المدرب جيداً وجد لديهم بروتين فى البول . دلت دراسة (بيلي وآخرون ١٩٧٦) على ظهور حالة البروتين فى البول بعد سباق الماراثون (٤٢,١٩٥ كيلومتر) لدى (٤٠ – ٥٠٪) من المتسابقين وكذلك أثبتت دراسة (واد وآخرون ١٩٨٢) ظهور البروتين لدى متسابقي (٥٠٠ كيلومتر) ركض على مدى ٢٠ يوماً .

وأجرى (تشارلز واد وآخرون ١٩٨٢) دراسة على النتائج المتعلقة بالجهاز البولي خلال (٥٠٠ كيلومتر) ركض فى ٢٠ يوماً وقد استخدم الباحث فى هذه الدراسة طريقة الشرائط لفحص البول مع عمل فحص ميكروسكوبي لجميع العينات بعد إدارتها فى جهاز الطرد المركزي لفحص رواسب البول ومن النتائج المستخلصة فى هذه الدراسة هو لم يتغير معدل نسبة البروتين فى الدم إلا قليلاً وكذلك انخفضت نسبة تركين الكرياتينين فى الدم فى اليوم الخامس ولم يتغير معدل البول وإخراج الكرياتينين خلال فترة السباق وكذلك نسبة البروتين فى البول .

وقد أجرى (أبو العلا عبد الفتاح ١٩٨٣) دراسة عن تركيز أيون الهيدروجين فى البول لدى السباحين أثناء التدريب والمنافسة على عينة من السباحين وقد استخدمت طريقة الشرائط لفحص البول وقد استنتج ما يلي : انخفاض قيمة PH البول بعد التدريب بطريقة السرعة عنها بعد التدريب بطريقة أطول من المسافة وكذلك انخفاض قيمة PH البول بعد التدريب بطريقة أطول من المسافة عنها قبل وبعد المنافسة مباشرة وأيضاً انخفاض قيمة PH البول قبل المنافسة عنها بعد المنافسة .

الكرياتين Creatine

انتشرت خلال الدورة الأولمبية ببرشلونه ١٩٩٢ إشاعة عن تناول كثير من الرياضيين البريطانيين الفائزين فى مسابقات ألعاب القوى أمثال كرستى وجونيل لمادة جديدة وقانونية وهى الكرياتين ، وشهد العامان الأخيران (١٩٩٥-١٩٩٦) اهتماما خاصاً بالكرياتين من جهة الباحثين بهدف المزيد من البحث والدراسة ومن جهة التسويق بهدف انتشار استخدامه بين الرياضيين وبالرغم من ارتفاع سعر هذه المنتجات إلا أن كثير من الرياضيين يستخدمها بحماس.

بناء على الدور الذى يلعبه الكرياتين فإن زيادة كرياتين العضلة قد يؤدى إلى تحسين الأداء الرياضي ، وقد أصبحت هذه القضية هى شغل الدراسات العلمية لأكثر من السنوات الأربع الماضية بهدف اختبار صدق هذا الفرض ، ويركز الباحثون أساساً على أن استخدام الكرياتين لا يجب أن يكون بشكل عام وشائع دون التقنين والتحديد الدقيقة سواء كان ذلك بالنسبة لمن الذى يستخدم الكرياتين أو للجرعات المناسبة مما يوفر الأموال التي قد تصرف بدون فائدة ، فكثير من الرياضيين لا يعرفون كيفية



التناول من ناحية الجرعات أو نظام تناولها ، أو إذا كان الكرياتين مفيداً لنوعية تخصصهم الرياضي أم لا ؟ وتزداد أهمية دراسة هذا الموضوع نظراً لزيادة انتشار استخدامه بين الرياضيين الناشئين وخاصة فى السباحة ، والتى قد يكون من المفيد أن توجه الجهود نحو العوامل الأساسية الأخرى لرفع مستوى الأداء مثل تحسين الأداء الفنى والتدريب الجاد والإعداد العقلى الجيد والراحة الكافية والتغذية المناسبة ، فقد تكون الفائدة المرجوة من الكرياتين أقل نسبياً إذا ما قورنت بمثل هذه العوامل ، وقد يكون من الأفضل استخدام الكرياتين فى مراحل أخرى بعد تحقيق أقصى مستوى ممكن من خلال العوامل الأساسية الأخرى .

دور الكرياتين خلال التمثيل الغذائى أثناء التدريب

١- يعمل على سرعة إعادة بناء ATP خلال أداء الأنشطة البدنية التي تعتمد على نظام قدرة الطاقة اللاهوائية اللاكتيكى Alactic-anaerobic power system .

٢- يعمل كمنظم حيوى Buffer داخل الخلية للتخلص من أيونات الهيدروجين الناتجة عن النظام اللاهوائى اللاكتيك Lactic-anaerobic power system .

٣-يقوم بنقل ATP الذى تم تكوينه داخل الميتوكوندريا بالنظام الهوائى إلى خارجها فى الليفة العضلية .

متطلبات الجسم من الكرياتين ومصادره الغذائية

- يوجد الكرياتين بشكله الطبيعى فى الغذاء الذى يحتوى على الأنسجة العضلية والعصبية مثل اللحوم والاسماك والبيض وغيرها .
- يحصل الفرد على احتياجاته اليومية من الكرياتين فى حدود ١-٢ جرام من خلال المصادر الغذائية وهذا المقدار يمكن أن يكون كافياً للمحافظة على مستوى الكرياتين الطبيعى ، بينما تكون مستويات الكرياتين منخفضة فى عضلات بعض الأفراد الآخرين مثل النباتين وقليلى الغذاء Small Eaters نتيجة انخفاض المصادر الغذائية للكرياتين فى غذائهم اليومى ، وهناك بعض الدراسات التي أثبتت ذلك بالنسبة للنباتين ولكن الأمر ما زال يحتاج إلى المزيد من الدراسة .
- يحتاج الجسم إلى حوالى ٢ جرام فى اليوم من الكرياتين ويحصل على نصف هذه الكمية بشكل مباشر من خلال مجموعة الأحماض الأمينية بالغذاء ، وللاستفادة من

وظائـف الكرياتين فى المجال الرياضي يتـم تحميل العضلات بجرعات من الكرياتين تزيد عن مسـتوى متطلبات الجسـم اليوميـة بكثير لتعويض قدره الجسـم الذاتية المحـدودة لتصنيـع مقادير الكرياتين الـتي تزداد حاجة عضـلات الرياضي لها غير أن هذه العملية تكون دائماً بشـكل مؤقت وتعود مسـتويات الكرياتين إلى ما كانت عليه خلال فترة زمنية معينة .

تأثير الكرياتين على مستوى الأداء الرياضي

بالرغم من الاهتمام الكبير الذى لوحظ أخيراً بالكرياتين إلا أن الدراسات حول تأثير تنـاوله على مسـتوى الأداء الرياضي مازال متضارباً ما بين إثبـات حدوث التأثير الفعلى على الأداء ، وما بين عدم حدوث أى تأثير يذكر ، غير أن هذه الفروق فى نتائج الدراسات قد ترجع إلى عدة عوامل تختلف من دراسة إلى آخرى مثل اختلاف أفراد عينة البحث واختلاف نوع النشـاط البدنى أو فترة دوامة اختلاف جرعات تناول الكرياتين ونظام تناولها وغيرها ، وفيما يلى تلخيص لأهم النتائج التي أمكن التوصل إليها .

فشـلت الدراسات العلمية فى إثبات أن تناول الكرياتين يؤدى إلى حدوث تحسن فى مسـتوى الأداء للأنشـطة البدنية التي تتطلب التحمل أو أداء جهد أو تمرين بدنى عال الشدة .

نجحت الدراسات فى إثبات حدوث تحسين فى مستوى الأداء فى حالة استخدام عدة تمرينات متكررة عالية الشدة مع فترة راحة بينية للاستشفاء من ١-٥ دقيقة نتيجة لتحميل العضلات بالكرياتين حيث تسمح فى الاستشفاء بسرعة استعادة مستويات فوسفات الكرياتين خلال فترات الراحة البينية مما يؤدى إلى انخفاض منحنى التعب ، وبناء على ذلك يمكن القول أن تناول الكرياتين قد يكون مفيداً فى الأنشطة الرياضية التي تعتمد على استخدام أحمال التدريب المتقطعة أو طريقة التدريب الفترى ذو الشدة المرتفعة مع فترات الراحة البينية القصيرة أو فى المنافسات الرياضية التي تتميز طبيعة الأداء عند ممارستها بالتقطع مثل ألعاب الكرة بأنواعها (قدم ـ سلة ـ يد ـ طائرة الخ) ومازالت الدراسات تبحث فى أى الأنشطة الرياضية أكثر استفادة من تأثير تناول الكرياتين ؟ وكذلك أى طرق التدريب وتشكيل الأحمال التدريبية حاجة إلى استخدام الكرياتين ؟ وأى المنافسات الرياضية أكثر تأثراً بتناول الكرياتين؟





كلها وغيرها من الموضوعات الأكثر حاجة لمزيد من البحث والدراسة ، وتعتبر السباحة من أكثر الأنشطة الرياضية التي يعتمد تدريباتها على تشكيل أحمال التدريب بطريقة التدريب الفترى ومع ذلك يتطلب الأمر مزيد من البحث والدراسة حيث إنه فى الوقت الذى لم يكن هناك تأثيرات مباشرة لتناول مشاركة السباح فى عدة سباقات متتالية والتى كثيراً ما تواجه المدربين عندما يضطر السباح للمشاركة فى سباق أو أكثر فردى بالإضافة إلى سباق التتابع مما يتطلب استخدام وسيلة مساعدة لتحقيق سرعة عالية لعمليات استشفاء فوسفات الكرياتين وكذلك الوضع فى حالة المشاركة فى التصفيات والنهائيات أو تكرار المحاولات كما فى الرمى والوثب أو الجولات كما فى الملاكمة والمصارعة وغيرها .

زيادة الوزن المصاحب لتناول الكرياتين

من المشكلات التي قد تواجه بعض الرياضيين إذا ما تناولوا الكرياتين زيادة الوزن بشكل مفاجئ وسريع فى حدود ١-٢ كيلوجرام بعد تناول الكرياتين لأول مرة كما أثبتته معظم الدراسات ، وترجع هذه الزيادة إلى احتفاظ الجسم بالسوائل ، وهذه الظاهرة تحتاج إلى مزيد من الدراسة والتوضيح .

يعتبر الكرياتين عاملاً بنائياً Anabolic Agent بالنسبة للرياضيين فى بعض الأنشطة التي تتطلب عنصر القدرة Power ولاعبي كمال الأجسام ، وبالرغم من ذلك فمازال تأثير الكرياتين على المدى الطويل موضوعاً مهماً يستحق الدراسة فى مثل هذه الأنشطة لتوضيح الرأى العلمى الحاسم لتفسير أسباب الزيادة التي تحدث فى الوزن والقوى العضلية ـ هل تحدث نتيجة للتأثير المباشر لاستثارة عمليات بناء البروتين ؟ أم قد يكون السبب هو تحسن عمليات الاستشفاء خلال تدريبات الأثقال مما يؤدى إلى زيادة فاعلية التدريب وبالتالى زيادة اكتساب الوزن والقوة ؟ كما أن موضوع زيادة الوزن المرتبط بتناول الكرياتين ذاته يعد أمراً يتطلب المزيد من الدراسة نظراً لأن أى زيادة فى (الوزن المبيت Dead Weight) قد تكون عائقاً فى بعض الأنشطة الرياضية وقد بدأت فعلاً هذه المشكلة تواجه السباحات ـ هل أيضاً هذه المشكلة تواجه السباحين ؟

الفروق الفردية ومستويات الكرياتين الأساسية

أثبتت الدراسة أن هناك فروق فردية فى المستويات الأساسية للكرياتين بين الأفراد وكذلك يختلف الأفراد فى استجاباتهم لتناول الكرياتين ، وهذا أيضاً يعد سبباً من

أسباب الخلاف بين نتائج الدراسات فمن هم الأفراد الأكثر حاجة لتناول الكرياتين؟ ومن هم الأفراد القابلين للاستجابة لتناول الكرياتين ـ ولماذا ؟ وهذه تساؤلات وغيرها تحتاج إلى إجابات علمية .

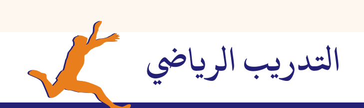
ويعتبر إيجاد الطريقة التي يمكن الاسترشاد بها للكشف عن مخزون الكرياتين من أهم الموضوعات التي تحتاج إلى المزيد من الدراسة للكشف عن مدى إمكانية التوصل إلى اختبارات ميدانية يمكن الاسترشاد بها خلافاً لطريقة أخذ عينة من العضلة Muscle Biobsies والتى تعتبر الطريقة الوحيدة حتى الآن يمكن استخدامها بدقة لتحديد ذلك .

تناول الكرياتين للرياضيين ذوى المستويات العليا

أجريت معظم الدراسات على عينات من الأفراد اللائقين بدنياً أو الأصحاء أكثر منها على عينات من الرياضيين ذوى المستويات العليا ، وهذا يدعو إلى افتراض اختلاف النتائج لو كانت العينات من الرياضيين الذين يتعرضون بشكل مستمر لأداء الأحمال التدريبية مرتفعة الشدة مما يتطلب إجراء دراسات على هؤلاء الرياضيين للاستفادة التطبيقية من النتائج .

مرفق الأنزيم كيو 10 Co Enzyme-Q10 10

طالعتنا جريدة الأهرام القاهرية فى عددها الذى صدر الخميس ٢٩ أغسطس ٢٠٠٢ بحديث لمخطط الأحمال واللياقة لمنتخب مصر فى كرة القدم ريكاردو فى كرة القدم عن نفيه لتقديم أى عقاقير ضارة بصحة لاعبي المنتخب أو تدخل ضمن قائمة المنشطات التي يحظرها الاتحاد الدورى لكرة القدم ، خاصة وإن اللجنة الطبية بالاتحاد تصدر نشرة دورية بهذه الأدوية ، وعن موضوع الحبة التي أعطاها للاعبى المنتخب قبل مباراة أثيوبيا الودية قال إن هذه الحبة من مستلزمات عمله وتأتى ضمن نطاق التعويض الغذائى للاعبى الكرة بديلاً عما يفقدونه من أغذية وسوائل فى أثناء التدريب والمباريات ، وأضاف أن الاسم العلمى لهذه الحبة هو Co Q10 a ”كوكيوتن“ وهى كما يقول تعمل على أنزيم داخل خلايا الجسم تمده بالطاقة التي يحتاجها بديلاً عن الأغذية ، وهذه الحبة معروفة لكل مدربى الأحمال فى كل منتخبات العالم وكذلك اللجنة الطبية





بالاتحاد الدولى ، وقد رفض المدرب إعطاء هذه الحبة لأحد لكى يقوم بتحليلها واستشهد ببعض المدربين عن مفعول هذه الحبة .

وفى الحقيقة أن هذا الموضوع أكد الحاجة الملحة إلى دراسة هذه المادة وأهميتها وتوقيت استخدامها وفاعليتها وهو ما نتناول بالنسبة لهذا المكمل الغذائى .

ما هو هذا المرفق كيو ١٠ ؟

هو عبارة عن مرفق أنزيم كيو ١٠ وقد لا يعرفه أو يسمع عنه الكثير وهو يعتبر فيتامين Q اكتشف لأول مرة فى عام ١٩٥٥ بواسطة مورتون ومساعده R.A. Morton فى ليفربول Liverpool بإنجلترا ، وقد قام دكتور فريد كران Dr. Fred Crane بجامعة ويسكونسين Wisconsin وزملاؤه باستخلاصه وعزله من مكان وجوده بالميتوكوندريا "بيت الطاقة بالخلية" حيث يوجد بكثرة وأطلق عليه مسمى كو إنزيم كيو Coenzyme Q وهذا نوعين أحدهما يوجد فى البكتريا ويسمى Coenzyme Q 10 أو (CO Q10) وهو يعتبر جزء من سلسلة مركبة من التفاعلات التي تحدث فى الميتوكوندريا وهو الأجسام الصغيرة بالخلايا والتى تتولد الطاقة الهوائية بداخلها الكيميائى فى الغنى بالطاقة ATP ، وهو يعتبر مادة غذائية هامة لوظائف كل خلية بالجسم ، ويقل مستواه مع تقدم العمر اعتباراً من عمر ٣٠ سنة كذلك يساعد تناوله على الوقاية الصحية حيث يرتبط انخفاض مستواه بنسبة ٢٥٪ إلى المشاكل الصحية مثل ارتفاع ضغط الدم والجلطة القلبية والذبحة الصدرية وانخفاض مستوى جهاز المناعة ومشاكل غشاء الأسنان ونقص الطاقة وزيادة الوزن ، وإذا مانقص وجود هذه المادة بنسبة ٧٥٪ تحدث مشاكل صحية خطيرة . ويحتاج الإنسان إلى ١ مللى جرام لكل رطل من وزن الجسم يومياً .

أهمية Co Q10 للرياضيين

من المعروف أن نقص الفيتامينات أو مرفقات الانزيمات يؤدى إلى ضعف مستوى الأداء وقد يؤدى إلى المرض غير أن تناوله قبل الأداء مباشرة أو تأثيره على الأداء الرياضي مازال يعتبر سؤال لم تجد له الدراسات العلمية إجابة حتى الآن ، غير أن نقص الفيتامينات ومرفقات الإنزيمات غالباً ما يلاحظ لدى الرياضيين ودائماً فى مثل هذه الحالات يصبح من الصعب تعويض النقص أو علاج ما يسببه ذلك من مشكلات صحية .

وما زال هناك اعتقاد خاطئ وسائد بين الرياضيين هو أن «زيادة تناول الفيتامينات سوف يحسن الأداء» وبناء على ذلك تظهر اكتشافات جديدة لهذه الأنواع من الفيتامينات ومرفقات الأنزيمات لتتولى إنتاجها الشركات وتسلك طريقها إلى السوق ، ويعتبر Co Q10 أحد هذه المواد.

كيف يعمل Co Q10 بالجسم ؟

تعتبر التفاعلات الكيميائية الحيوية هى المسئولة عن جميع العمليات الحيوية بالجسم ولكى تتم هذه التفاعلات وتقوم بوظائفها فهى تحتاج إلى الإنزيمات وهى عبارة عن مادة بيولوجية محفزة توجد بكثرة فى كل خلية ولكل منها وظيفة مخصصة لزيادة سرعة تفاعل كيميائى معين، غير أن هناك مواد أخرى تسمى مرفقات الإنزيمات Coenzymes لا تنشط الإنزيمات وتساعد على سرعة التفاعلات إلا فى وجودها فهى تسهل تفاعل الإنزيم، ويعتبر Co Q10 أحد مرفقات إنزيمات الميتوكوندريا التي تحتاج إليها لعلمية نقل الإلكترون وهى المرحلة الحساسة والطاقة لتوليد الطاقة فى الخلايا وأظهرت الدراسات أن تناول Co Q10 بالفم يساعد على استعادة ما استنفد منه فى الخلايا والأنسجة من خلال القلب والكبد والكلى والبنكرياس ، وبذلك فإنه دوره يمكن أن يكون تعويضى للاستشفاء وليس لتحسين مستوى الأداء .

وظائف Co Q10

يقوم Co Q10 بعدة وظائف حيوية هامة تشمل معمل كمضاد للأكسدة Antioxidant يحمى البروتينات والدهون والحامض النووى DNA للميتوكوندريا من الأكسدة ويساعد على وظائف الميتوكوندريا ويساعده فى ذلك فيتامين E .

إنتاج الطاقة

Co Q10 يلعب دوراً مهماً فى توليد الطاقة فى الخلية حيث يعمل داخل ميتوكوندريا الخلية ليمدها بالطاقة المطلوبة وهو يعمل كحامل للإلكترون والبروتون Electron Proton Carrier ليساعد الميتوكوندريا فى إنتاج أدينوسين ثلاثى الفوسفات (ATP) مصدر الطاقة فى الجسم . وهذا مهم جداً لأن يجب على الميتوكوندريا أن تستمر فى إنتاج ATP و Co Q10 يوجد بكثرة فى خلايا عضلة القلب والكبد والكلى والبنكرياس ، وتناوله فى الفم يساعد على إعادة استكمال ما تم استنفاده من مخزون Co Q10 فى الأنسجة والخلايا .



بنــاء على تقريــر Robert C Adkins أنه يمكــن أن يقوى جهــاز المناعة وقد قام بدراســتها William lee Ph.D الذى وجد بناء على تناوله ٦٠ مللى جرام يومياً ولمدة ٣-١٢ أسبوع حدث زيادة معنوية فى مستويات بروتين المناعة Immunogloblin G وهو أحد الأجسام المضادة لمساندة الوظيفة المناعية .

موقف الدراسات العلمية

يجــب النظر فى نتائج مــا توصل إليه العلماء خلال فترة العشر ســنوات الماضية التي اســتخدم فيهــا Co Q10 وقــد لوحظ عــدد أفراد عينــة البحوث مما يضعــف قوة هذه الدراسات للوصول إلى استنتاج نهائى فى هذا خلاف أن هذه الدراسات لم تكــن مؤيدة لوجود تأثير إيجابى على الأداء الرياضي .

عام ١٩٩٧ أجريــت دراســة فى فنلنــدا على ٢٥ لاعــب إنزلاق اختــراق ضاحية ووجد تحسن معنوى كما أفاد انطباع الأفراد عن نوعية التدريب ، وقد وجه نقد لهذه الدراسة بعدم استخدام بلاسبو Placebo كما لم تثبت الدراسة تحسن الأداء الرياضي .

عام ١٩٩٩ أجريت دراســة لتناول Co Q10 على ٧ ذكور مدربين ولم يظهر تحسن فى Vozmay أو التمثيل الغذائى لإنتاج الطاقة بالعضلات .

وأجريــت دراســة أخــرى عام ١٩٩٦ على أفــراد غــير مدربــين متوســط العمــر ولم يوجد تحسن فى سعة الأداء مع تناول Co Q10 وفى عام ١٩٩٢ أجريت دراسة دولتها إحدى الشركات المنتجة على ما يســمى (نظــام الأداء الرياضي كو إنزيمى Coenzyme Athletic Performance system وفيتامــين E وســيتوكروم Cytomcrome وفيتامين C وأينوســين Inosine- أجريت التجربة على ١١ رياضي مدرب واســتخدم فى هذه الدراســة اختبار للتعب استمر الأداء خلاله ٩٠ دقيقة بالجرى على السير المتحرك Tread male بالجرى (Vo2 Max 70٪) يتبعه التبديل على الدراجة (٧٠٪) حتى التعب ، وجاءت النتيجة مفزعة للشركة حيث لم توجد أى فائدة من تناوله هذا المركب ، ولم تكــن مفاجأة أن تنتقد الشركة على هذه الدراسة .

ولم يلق تناول Co Q10 تأييد بالاستخدام كما لم يجرى دراسات حول مدى إضرار اســتخدامه جرعات فيــه ، وما زال الموضوع يحتاج إلى دراســات أكثر عمقاً وعلى أعداد من الرياضيين أكبر .

قبـل إصدار بيـان بإمكانية اسـتخدامه بأمان كما يعتبر تحديد الجرعة المناسـبة من المداخل المهمة التي تحتاج إلى الدراسة الدراسة ، وحتى لا يحدث مزيد من صرف الأموال لـشراء مثل هذه المنتجات التي تشـبه الموضة ذهاباً وإياباً لأغراض تجارية ، ويبقى دائماً كما يقول المدربين «أن التدريب هو أفضل فيتامين فى العالم » .

الكافيين والرياضة

يعتبر الكافين من أشـهر المواد التي تؤثر على الحالة النفسـية والوظيفية للإنسان ومن أهم مصادر المشروبات مثل القهوة والشاي والكولا والكاكاو ، حيث يحتوي كوب القهوة المخمـرة مـن (٨٠ – ١٤٠) ميلليجـرام كافيين وكذلـك يحتوي كوب القهـوة الجاهزة من (٦٦ – ١٠٠) ميلليجرام كافيين ويحتوي كوب الشـاي من (٣٠ – ٧٥) ميلليجرام كافيين وكـوب الكولا من (٢٥ – ٥٥) ميلليجرام كافيين وكوب الكاكاو من (٥ – ٥٠) ميلليجرام كافيين .

كما يعرفه (شيراسكين ورنجزدوف ١٩٨٧) بأنه هو المنبه الموجود فى الشاي والقهوة والكولا وهو مادة كيميائية تنتمي إلى مجموعة عقاقير زاتثين وهذه المجموعة عبارة عن منبهات قوية تشبه الانفيتامينات ، والكافيين يتعارض مع الأديونوسين وهو مادة كيميائية تنتج بصورة طبيعية داخل الجسم وتعمل كمسكن طبيعي فى الدماغ حيث يلتصق الكافيين بخلايا الدماغ ويمنع الأدينوسين من التأثير فيها مما يجعل الخلايا المستقبلة أقل حساسية للإثارة الكيميائية .

يشير (كولمب ك ١٩٩٠) إلى أن تناول الكافيين يزيد من استجابة إفراز الكاتكولامبين أثناء الأداء الرياضي مما يعمل على إثارة بعض الأجهزة الحيوية بالجسم ويضيف (ديفد لامي ١٩٨٤) بأن فنجان القهوة يحتوي على ١٥٠ ميلليجرام كافيين وأن كوب الكوكا يحتوي على ٥٠ ميلليجرام كافيين وإن مادة الكافيين تعمل على تنبيه المخ ويترتب على ذلك تقليل درجة الإحساس بالتعب كما أن استخدام جرعات كبيرة من الكافيين تؤدي إلى زيادة الدفع القلبي وتنشيط عمليات التمثيل الغذائي للعضلات الهيكلية ، ويظهر تأثير الكافيين بوضوح عند تعاطي كمية منه تتراوح ما بين (٣٠٠ – ٥٠٠ ميلليجرام كافيين) قبل مدة تتراوح ما بين ساعة إلى ساعتين من ممارسة رياضات التحمل ويضيف أيضاً أنه لم يلاحظ حتى الآن تغيير فى الأنشطة اللاهوائية بعد تعاطي الكافيين ومن الدراسات





التي تناولت هذا الموضوع دراسة (ويليامز ج ١٩٩١) والتي كانت بعنوان (تأثير الكافيين على وظيفة الجهاز العصبي العضلي وعلاقته بالأحمال البدنية مرتفعة الشدة) وكذلك دراسة (ديثل ج م وآخرون ١٩٩١) والتي كانت تحت عنوان (تأثير التدريب الرياضي فى استخلاص الكافيين من الجسم) وكذلك دراسة (بيري م ج ، ستونمان ج ف ١٩٩١) والتي كانت بعنوان (التهوية الرئوية ومستوى اللاكتات بعد تناول الكافيين فى التدريب الرياضي) .

وكذلك دراسة (فرنش س ، وماك نجتون ١٩٩١) والتي كانت بعنوان (تأثير تعاطي الكافيين أثناء أداء التمرينات الرياضية لدرجة الإجهاد لدى لاعبي المسافات الطويلة) نجد أن هذه الدراسات كانت تهدف إلى التعرف على الاستجابة المختلفة للكافيين على بعض وظائف الجسم وذلك عن طريق إعطاء جرعة محددة من الكافيين ، إلا أن هذه الدراسات لم تتعرض لدراسة تأثير إدمان الكافيين وتكيف وظائف الجسم معه . حيث إن تناول كميات كبيرة من الشاي والقهوة والمواد التي بها كافيين يرهق المعدة حيث يزيد إفراز حمض الهيدروكلوريك أربعة أضعاف ما هو عليه وكذلك يرهق الجهاز العصبي مع اضطرابات القلب وارتفاع ضغط الدم الشرياني وإعاقة عملية الهضم والامتصاص وحدوث الأرق وعدم انتظام النوم وما يتبع ذلك من إرهاق عام له تأثيره الضار على الفرد الرياضي وبالتالي على الأداء الرياضي .

أما (كولب ك ١٩٩٠) فى موضوع بحثه (تأثير تناول الكافيين الحاد والمزمن على مستوى الأداء الرياضي ومستوى الكاتكولامين أثناء أداء المجهود البدني على الأرجوميتر) حيث وجد أن زيادة فى مستويات الأدرناليت والنورادينالين والمسببة للإجهاد فى بلازما الدم بأقل من (٥٪) وأن تعاطي الفرد للكافيين يزيد سرعة التخلص من الأدرينالين والنورادينالين ، وزيادة مستوى حمض اللاكتيك بالدم وقد أسفرت هذه الدراسة عن النتائج التالية :

- إن تناول جرعة واحدة من الكافيين أو تناول الكافيين بشكل مستمر لا يعمل على زيادة الأداء البدني .
- إن تناول الكافيين يزيد من استجابة إفراز الكاتكولامينا أثناء الأداء البدني .
- إن تناول جرعة واحدة فقط من الكافيين تعمل على تعديل مستوى تراكم لاكتات الدم .

أما الدراسة الأخرى فقد قام بها (فرنش س ، ماك نجتون ١٩٩١) تحت عنوان (تأثير تعاطي الكافيين أثناء أداء التمارين الرياضية لدرجة الإجهاد لدى لاعبي المسافات الطويلة) وقد أشارت الدراسة أن الكافيين يؤخذ كمادة منشطة مساعدة لكثير من الرياضيين وكان الهدف من هذه الدراسة تحديد الجرعة الكبيرة من الكافيين (١٠ ملجم / كلجم من وزن الجسم) تؤخذ فوراً قبل بداية تمارين التحمل والتي سوف يكون لها التأثير المطلوب لزيادة كفاءة التدريب ، وقد وجد أن اللاعبين الذين تناولوا جرعة الكافيين جروا أسرع من المجموعة الذين لا يتناولون الكافيين ، وقد أظهرت النتائج أن دهون ترتفع يشكل كبير بعد بداية الأداء البدني فى حالة تناول الكافيين ، ولم تتغير نسب لاكتات الدم فيما عدا الفترة النهائية والتي أظهرت فروق إحصائية عالية فى حالة أخذ الكافيين ، وقد أوصت هذه الدراسة أن لاعبي التحمل من الممكن أن يتناولون الكافيين قبل التدريب مباشرة بدلاً من تناوله بساعة أو ثلاث ساعات قبل الاشتراك فى التمرين أو النشاط .

أما (ويليامز ج هـ ١٩٩١) قام بدراسة تحت عنوان (تأثير الكافيين على وظيفة الجهاز العصبي وعلاقته بالأحمال البدنية مرتفعة الشدة) وقد أظهرت الدراسة أن الكافيين من المواد شائعة الاستخدام وله قوة منشطة ومساعدة أثناء أداء الأنشطة الرياضية . ومع إن الاختبارات والدلائل تشير إلى أن الكافيين من الممكن أن يزيد من تحمل الأداء العضلي إلا أن الأسئلة لا تزال مطروحة بالنظر فى تأثيره على وظائف الجهاز العصبي والعضلي (الوصلات العصبية العضلية) وزيادة تحمل المجهود العضلي مرتفع الشدة ، حيث يثير الكافيين الجهاز العصبي المركزي ويعمل على تقوية وظائف الوصلات العصبية العضلية (يزيد من الإشارات العصبية العضلية) مما يحسن الانقباض العضلي فى العضلات الهيكلية وهذه التأثيرات لها أهميتها فى أداء بعض الأنشطة الرياضية والتي تحتاج إلى ردود أفعال سريعة .



التأثيرات السلوكية والنفسية والفسيولوجية على الرياضي

الانقطاع عن التدريب Detraining

يتطلب تحقيق التقدم فى المستوى الرياضي الانتظام فى التدريب ، ولكن فى بعض الأحيان ينقطع الرياضي عن التدريب لفترة ما ، وهذا يؤدى إلى انخفاض مستواه الفنى والبدنى نتيجة انخفاض ما اكتسبه من تكيفات خلال برامج التدريب وتختلف سرعة فقد الرياضي لهذه التكيفات الفسيولوجية من عدة أسابيع إلى عدة أشهر وعلى سبيل المثال يؤدى انقطاع الرياضي عن التدريب إلى حدوث انخفاض كبير فى كل من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والكفاءة البدنية والهيموجلوبين الكلى وحجم الدم .

الاحتفاظ بالمستوى التدريبى Maintenance

يعتبر الانتظام فى التدريب من سنة إلى أخرى إحدى وسائل الاحتفاظ بما اكتسبه الجسم من فوائد التدريب ، ويمكن بالرغم من ذلك الاحتفاظ بالمستوى الذى أمكن التوصل إليه لعدة شهور، ولكن يكون التخفيض فى التدريب على حساب عدد مرات التدريب الأسبوعية وليس على حساب شدة الحمل البدنى وعلى سبيل المثال فإن تقليل عدد مرات التدريب من ٣ أيام إلى يومين فى الأسبوع يمكن الاحتفاظ بمستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لمدة ١٠ أيام على الأقل .

عندما ينقطع الرياضي عن التدريب ليعرض إلى فقد ما اكتسبه من لياقة بدنية وفسيولوجية وسوف نستعرض فيما يلى تأثير الانقطاع عن التدريب على عناصر اللياقة البدنية الأساسية .

تغيرات القوة العضلية

تحدث تغيرات سريعة إذا ما تم تحديد حركة أحد أعراف الجسم تعرض للكسرة ، وهذه التغيرات تحدث خلال عدة أيام ، حيث يقل حجم العضلات ويحدث ما يسمى الضمور Atrophy إذا ما استمرت العضلة فى حالة عدم النشاط وبالتالى ينخفض مستوى القوة والقدرة العضلية ، ونفس هذه التغيرات تحدث ولكن بدرجة أقل عند الانقطاع عن التدريب ، ففى بعض الدراسات وجد عدم تغير فى مستوى القوة العضلية بعد ٤ أسابيع من الانقطاع عن التدريب ، بينما فى دراسة أخرى عن عدم التدريب لمدة سنة وجد أن مستوى القوة العضلية انخفض ٤٥٪ من المستوى الذى تم تحقيقه خلال

فترة ١٢ أسبوعاً من التدريب ويرجع ذلك الانخفاض إلى ضمور العضلة وإلى عدم مقدرة الجهاز العصبى على تجنيد بعض الألياف العضلية .

تغيرات التحمل العضلى

ينخفض التحمل العضلى بعد التوقف عن التدريب لمدة أسبوعين ويرجع ذلك إلى بعض الوظائف الفسيولوجية منها انخفاض عوامل الأكسدة مثل نشاط الأنزيمات وحجم الجليكوجين، وكذلك زيادة حامض اللاكتيك غير أن هذه التغيرات لا تحدث إلا خلال أسبوع أو أسبوعين من الانقطاع عن التدريب ، ولا تتغير فى فترة قصيرة ولكن إذا طالت هذه الفترة يمكن أن تعود الألياف السريعة التى تحولت إلى بطيئة إلى طبيعتها مرة أخرى لتصبح ألياف سريعة ، وتقل كثافة الشعيرات الدموية .

تغيرات السرعة والرشاقة

من المعروف أن تأثير التدريب لتنمية السرعة والرشاقة يعتبر قليلاً إذا ما قورن بتأثير التدريب لتنمية القوة العضلية والتحمل والمرونة والتحمل الدورى ، ولذلك فإن فقد السرعة والرشاقة نتيجة الانقطاع عن التدريب يعتبر قليلاً نسبياً ، كما أن الاحتفاظ بالقمة لهذه الصفات أثناء الموسم التدريبى يعتبر أيضاً محدوداً ، كما يمكن خلال فترة تدريب قليلة استعادة المستوى مرة أخرى .

تغيرات المرونة

يفقد الرياضي المرونة بسرعة جداً إذا ما انقطع عن التدريب لذلك يجب التركيز على تنمية المرونة طوال الموسم التدريبى حتى خلال الفترة الانتقالية ، ويمكن للرياضي استعادة مستوى المرونة خلال فترة قصيرة أيضاً .

تغيرات التحمل الدورى التنفسى

يتأثر الجهاز الدورى بالانقطاع عن التدريب حيث يؤدى الرقود لمدة ٢١ يوم إلى تغيرات ذكرها ويلمور وكوستيل Wilmore And Costill 1994 فى زيادة معدل القلب عند أداء الحمل الأقل من الأقصى ، ونقص كل من حجم الضربة عند الحمل الأقل من الأقصى وأقصى دفع قلبى نسبة ٢٥٪ ، ونقص الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بنسبة ٢٧٪ .



وتشير الدراسات الحديثة أن نقص حجم الدم يؤدى إلى نقص حجم الضربة حيث يقل حجم الدم ٩٪ ويقل حجم الضربة وحجم البلازما ١٢٪ نتيجة الانقطاع عن التدريب لعدة أشهر ، وبالتالى ينخفض الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ٥,٩٪ ويكون انخفاض التحمل الدورى التنفسى أكثر من انخفاض القوة والقدرة والتحمل العضلى لنفس فترة الانقطاع عن التدريب ، وللاحتفاظ بالمستوى الذى أمكن الوصول إليه بالنسبة للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يمكن التدريب بما لا يقل عن ٣ مرات فى الأسبوع ويجب أن تكون شدة حمل التدريب لا تقل عن ٧٠٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .

العودة إلى التدريب Retraining

العودة إلى مستوى اللياقة البدنية فترة الانقطاع عن التدريب تعتبر على مستوى لياقة الفرد البدنية وعلى طول فترة الانقطاع عن التدريب ، ويعتبر الرياضيين ذوى المستويات العليا حجم أكثر الرياضيين فقداً لمستوى لياقتهم عند الانقطاع عن التدريب ويكفى فترة الانقطاع عن التدريب لمدة ٢-٣ أسابيع لحدوث ما يلى :

- نقص نشاط أنزيمات الأكسدة من ١٣٪ إلى ٢٤٪ .
- نقص زمن الأداء بنسبة ٢٥٪ .
- نقص الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بنسبة ٤٪ وبعد العودة للتدريب أمكن فقط الوصول إلى مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بعد ١٥ يوم ، وبعد العودة للتدريب يصعب عودة عمل المفاصل فى مداها الكلى بسرعة ، لذلك ينصح أن تؤدى بعض التمرينات الأيزومترية وتمرينات المرونة أثناء فترة الإصابة بما لا يؤثر سلباً على حالة الإصابة .

التأثيرات النفس فسيولوجية لممارسة الرياضة

خلال السنوات الأخيرة زاد اهتمام الباحثين بأهمية الدور الذي تلعبه ممارسة الأنشطة البدنية في الوقاية prevention والعلاج treatment لكثير من الحالات المرضية مثل أمراض القلب التاجية وارتفاع ضغط الدم والسكر والسرطان والتهاب المفاصل ، حتى أن كلية الطب الرياضي الأمريكية (ACSM American College of Sports Medicine) أوصت بضرورة أن يمارس كل بالغ النشاط البدني بشدة معتدلة بشكل يومي لمدة ٣٠ دقيقة أو أكثر خلال جميع أيام الأسبوع .

وبالرغم من زيادة نتائج الدراسات العلمية التى تؤكد التأثيرات الإيجابية للرياضة على الصحة البدنية ، إلا أن السنوات الأخيرة جاءت بمزيد من نتائج الدراسات العلمية حول التأثيرات الإيجابية للرياضة على الصحة النفسية لتأثيرها على :

تحسين:

- تقدير الذات self esteem .
- الفاعلية الذاتية self efficacy .
- السعادة النفسية psychological well being .
- الوظائف الإدراكية cognitive functioning .
- المزاج الإيجابي Positive mood .
- النوم الهادئ sleep Restful .

وتقلل من:

- القلق anxiety .
- الضغوط anxiety .
- الاكتئاب depression .



الأصول البيولوجية للعمليات النفسية

يعتبر المجال الرياضي مجالا خصبا للتأثير على الحالة النفسية للفرد فهو يتأثر بها ويؤثر فيها ويمر الرياضي فى خلال المنافسات الرياضية بكثير من الحالات الانفعالية فى شكل القلق والعدوانية والخوف والمرح والسعادة ، كما أن الممارسة الرياضية بهدف الوقاية الصحية أثبتت الدراسات أن لها تأثيرها الجيد على الحالة المزاجية.

وقد ظلت موضوعات الانفعال والدافعية والتعلم والذاكرة لسنوات طويلة مضت تعتبر أكثر انتسابا إلى علم النفس منها إلى البيولوجي ، ولكن أمكن فى السنوات الأخيرة الكشف عن الأصول البيولوجية لكثير من العمليات النفسية وكنتيجة لاستخدام التقنيات الحديثة توصل أخصائيو الأعصاب إلى اكتشاف كثير من الأسباب الفسيولوجية للأمراض النفسية والتي ترجع فى معظمها إلى اختلال إفراز الناقلات العصبية أو المستقبلات فى مناطق المخ المختلفة .

إن المخ هو عضو من أعضاء الجسم وظيفته التفكير وهو ينمو ويتعلم من خلال التفاعل مع البيئة المحيطة ، وتعتبر التمرينات البدنية بمثابة الإثارة العقلية Mental stimulation التى تحسن وظيفته وتقيه من التدهور الإدراكي ، يمكن للمخ تحت التكيف المستمر تجديد نفسه ويمكن أن تنمو خلايا عصبية حركية جديد حتى فى مراحل العمر المتقدمة ، تحدث العديد من التدهورات العقلية عادة نتيجة للأمراض ومع العمر يفقد الإنسان الذاكرة والمهارات الحركية نتيجة عدم النشاط.

وتتلخص التغيرات الفسيولوجية المؤثرة على الصحة النفسية فى اتجاهين هما :

- الناقلات العصبية بالمخ Neurotransmitters .
- التغيرات الهرمونية غير الطبيعية .

وقبل التعرف على كيفية حدوث التغيرات الفسيولوجية المؤثرة على الصحة النفسية يجب البدء أولا بالتعرف على ما هى كل من الناقلات العصبية وما هى الهرمونات ودورهما الطبيعي فى الجسم ، حتى يمكن بسهولة فهم تأثيراتهما النفسية .



ما هى الناقلات العصبية بالمخ Neurotransmitters ؟

تنتقل الإشارات العصبية بين الخلايا العصبية وبعضها بواسطة مادة كيميائية تسمى الناقل العصبي Neurotransmitter تعبر هذه المادة المسافة الفاصلة أو الفجوة بين الخليتين وتتفاعل مع مادة كيميائية أخرى تسمى المستقبل Receptor لتنتشر بعد ذلك الإشارة العصبية فى الخلية ، وتختلف الناقلات العصبية فى طبيعة الإشارات العصبية التى تنقلها حيث أن بعضها له تأثير منبه Excitatory Effect والبعض الآخر له تأثير تثبيطي Inhibitory Effect. وهناك أكثر من ٤٠ ناقل عصبي غير أن معظم الدراسات أكدت على دور السيروتونين Serotonin و النورابنفرين Norepinphrine على الصحة النفسية للإنسان .

ما هى التغيرات الهرمونية ؟

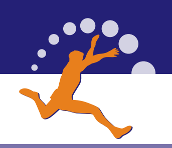
من المعروف أن الهيبوثالاماس يقوم بتنبيه الغدة النخامية لإفراز هرمونات تقوم بدورها فى التحكم فى إفرازات هرمونات الغدد الصماء الأخرى المنتشرة بالجسم ، وعندما يصل مستوى هذه الهرمونات إلى درجة كافية يتوقف إفراز الغدة النخامية والهيبوثالاماس عن طريق إشارات مثبطة تعمل كتغذية راجعة Feed Back .

أولا : مستويات الناقلات العصبية وتأثيراتها النفسية

عندما تنتقل الناقلات العصبية من خلية إلى أخرى تتغير مستويات تركيز هذه الناقلات فى الفراغ ما بين الخليتين ويؤدي هذا الاختلاف فى هذه المستويات إلى تأثيرات نفسية مختلفة ، لذلك تتطلب عملية الحفاظ على ثبات هذه المستويات إلى إعادة ضخ للناقل العصبي الزائد الموجود بين الخليتين ليعاد امتصاصه مرة أخرى عن طريق الخلية التى أفرزته ، وبناء عليه فمثلا تستخدم العقاقير الطبية المضادة للاكتئاب التى تعمل على إيقاف عملية إعادة الامتصاص للناقل العصبي وتحافظ على كثرة تواجده بين الخليتين لتسهيل عملية انتقاله إلى الخلية الأخرى ، وقد توصلت نتائج الدراسات أن نقص الناقلان العصبيان السيروتونين والنورابنفرين يتسببان فى الاكتئاب .

دور النورابنفرين

اكتشف J. Schidkraaut ، Joseph ومساعدوه من جامعة هارفرد خلال الستينيات العلاقة بين النورابنفرين واضطرابات الحالة المزاجية ، وافترض أن



الاكتئاب ينشأ من نقص النورابنفرين فى بعض مناطق المخ (باعتباره من الكاتيكولامين Catecolamin) ، كما أن زيادته بشكل مفرط تتسبب فى نوع من الجنون والفزع .

ما هو تأثير الرياضة على النورابنفرين ؟

يزيد تركيز النورابنفرين فى البلازما من ١٠ إلى ٢٠ مرة كاستجابة فى أثناء التدريب ضعف مستواه أثناء الراحة (Silverberg,et al.,1978) ، ويزيد النورابنفرين زيادة متوازية مع زيادة دوام التدريب (Powers,et al.1982) ويؤدي الانتظام فى التدريب إلى حدوث التكيف والذي ينعكس بدوره على النورابنفرين حيث تنخفض زيادة النورابنفرين فى البلازما خلال التدريب لمدة ثلاثة أسابيع بشكل سريع (Winder et al.,1978) .

دور السيروتونين

أجريت العديد من الدراسات الجادة عن دور السيروتونين وأثبتت نتائجها أن نقص السيروتونين يعتبر سببا آخر لحدوث الاكتئاب ، ويعتبر السيروتونين كناقل عصبي مسئولا عن كثير من العمليات الفسيولوجية بالجسم تشمل النشاط الحركي ونشاط الجهاز الدوري والتنفسي والتحكم فى درجة حرارة الجسم ، كما يؤثر أيضا على السلوكيات مثل الأكل والنوم والعدوانية (Jacobs,1994)

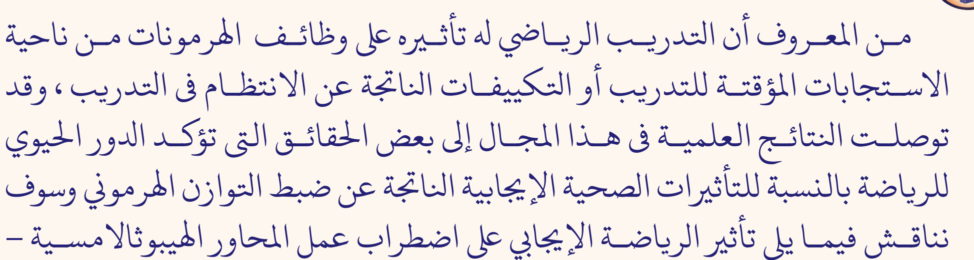
والسؤال الآن هو : كيف يمكن للرياضة أن تؤثر على السيروتونين ؟

في سنة ١٩٨٧ حدثت طفرة فى أبحاث التعب المركزي حينما اكتشف العالم الكيميائي أيريك نيوشولم Eric Newsholme من جامعة أوكسفورد هو وزملاؤه افتراضية جديدة لتفسير حدوث التعب المركزي وتقوم هذه الافتراضية على أن من أسباب التعب المركزي زيادة تركيز السيروتونين Serotonin فى المخ أو 5 - HT اختصارا لمصطلح 5 - Hydroxytryptoamin وهكذا يتضح أن التدريب الرياضي الذي يصل إلى مستوى التعب يزيد من تركيز السيروتونين فى المخ وهذا ما تعمل على تحقيقه العقاقير المضادة للاكتئاب وما تؤكده نتائج الدراسات العلمية على ممارسي الرياضة وقلة تعرضهم للإصابة بالاكتئاب .

ثانيا : التغيرات الهرمونية غير الطبيعية

من المعروف أن الهيبوثالاماس يقوم بتنبيه الغدة النخامية لإفراز هرمونات تقوم بدورها فى التحكم فى إفرازات هرمونات الغدد الصماء الأخرى المنتشرة بالجسم، وعندما يصل مستوى هذه الهرمونات إلى درجة كافية يتوقف إفراز الغدة النخامية والهيبوثالاماس عن طريق إشارات مثبطة تعمل كتغذية راجعة Feed Back ، وقد ظهر لدى مرضى الاكتئاب استجابات مثبطة لعدد من المواد المنبهة لظهور هرمون النمو والهرمون المنبه للغدة الدرقية ، وهذا بدوره يؤدي إلى اضطراب عمل المحاور الهيبوثالامسية – النخامية –الأدرينالية Hypothalamic – Pituitary – Adrenal HPA وهذه المحاور التى تربط بين الغدد الثلاث تقوم بتنظيم استجابات الجسم للضغط Stress حينما يتعرض الإنسان لأي تحدي بدني أو نفسي فى هذه الحالة يقوم الهيبوثالاماس بزيادة إنتاج (Corticotropin-Releasing -Factor CRF) الذي ثبت أن له تأثير على المخ فى حيوانات التجارب فى ضعف الشهية ونقص النوم ونقص النشاط التناسلي ، وهو يقوم بزيادة إفراز الغدة النخامية لهرمون (Adrenocorticotrophic ACTH) الذي ينبه الغدة الكظرية لإفراز هرمون الكورتيزون Cortisol وتقوم هذه الهرمونات باستجابة(قاتل أو طير) Fight or Flight ويعني ذلك إعداد الجسم إما للقتال أو للهروب ، ويؤدي تعرض الجسم باستمرار لهذه الحالة واستمرار تنشيط محاور (HPA) يؤدي إلى الإصابة بالأمراض وظهور الاكتئاب .

لاحظ Plotsky أن العلاج باستخدام مثبطات إعادة امتصاص السيروتونين تعيد (CRF) إلى مستواه الطبيعي وتعيد السلوك إلى طبيعته ، غير أنه من غير المعروف تأثير هذه العقاقير إعادة (HPA) إلى مستواه الطبيعي .



ما هو دور الرياضة فى ضبط التغيرات الهرمونية غير الطبيعية ؟

من المعروف أن التدريب الرياضي له تأثيره على وظائف الهرمونات من ناحية الاستجابات المؤقتة للتدريب أو التكيفات الناتجة عن الانتظام فى التدريب ، وقد توصلت النتائج العلمية فى هذا المجال إلى بعض الحقائق التى تؤكد الدور الحيوي للرياضة بالنسبة للتأثيرات الصحية الإيجابية الناتجة عن ضبط التوازن الهرموني وسوف نناقش فيما يلي تأثير الرياضة الإيجابي على اضطراب عمل المحاور الهيبوثالامسية –





النخامية - الأدرينالية(HPA) وتشـمل الهرمونات التى تعمل على هذه المحاور كل من هرمون النمو والهرمون المنبه للغدة الدرقية و Adrenocorticotrophic ACTH) وهرمون بيتا أندروفين والكورتزول .

هرمون النمو Growth Hormone

يلعـب هـذا الهرمـون الدور الرئيـسي فى بناء النسـيج البروتيني ويؤثـر على التمثيل الغـذائي للدهون والكربوهيدرات فيقلل امتصاص الجلوكوز بواسـطة الأنسـجة ويزيد التمثيل الغذائي للأحماض الدهنية الحرة FFA ويسرع من عمليات إعادة بناء الجلوكوز من الأحماض الأمينية واللاكتات والجليسرول Gluconeogensis والحصيلة النهائية هى الحفاظ على تركيز جلوكوز البلازما .

وفي دراسة Sutton,and Lazarus 1976 وجد أن الهرمون يزيد تركيزه فى الدم مع زيادة شدة التدريب ويتضاعف مستواه إلى حوالي ٢٥ مرة مقارنة بمستواه وقت الراحة ، ويستجيب الأشخاص المدربين فى زيادة الهرمون أعلى من غير المدربين خلال أداء حمل بدني لمدة ٦٠ دقيقة حيث يتضاعف الهرمون ٥-٦ مرات مقارنة بفترة الراحة .

الهرمون المنبه للغدة الدرقية Thyroid Stimulating Hormone (TSH)

يقـوم هـذا الهرمـون بالتحكـم فى إفـرازات الغـدة الدرقيـة وينشـط ليحافـظ على نمـو وتطـور الغـدة الدرقيـة ويزيـد إفـرازه مـن الغـدة الدرقيـة أثنـاء التدريـب (MacArdl et al.,1994) .

الهرمون المنبه للغدة الدرقية الأندروفينات والتدريب Endrophins and Exercise

إن تأثـير الضغـط النفسـي أو البـدني يزيـد إفـراز الغـدة النخاميـة لهرمـون Adrenocorticotrophic ACTH) الذي ينبـه الغـدة الكظريـة لإفـراز هرمـون الكورتـيزون والذي له تأثيره السـلبي على الحالـة الصحيـة والاكتئـاب ، إلا أنـه ولحسـن الحـظ فـإن الفـص الأمـامي للغـدة النخامية يقـوم أثنـاء إفـرازه لهرمون (ACTH) Adrenocorticotrophic بتكويـن مـادة تسـمى بيتـا -ليبوتروفـين Beta – Lipotrophin والـتي تقـوم بدورهـا بتشـكيل هرمـون بيتـا - أندروفـين (Beta – Endrophin Vaander et al .,1985) وهذه المادة يطلق عليها الموروفين

الذي يكونه الجسم بداخله لكي يتفاعل مع المستقبلات المخدرة Opiate Receptors في مناطق المخ المسئولة عن نقل المعلومات الخاصة بالألم .

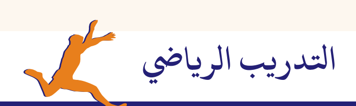
تأثير ممارسة الرياضة على الأندروفينات

اتجه اهتمام الباحثين لدراسة كيف تستجيب مستويات البلازما لكل من بيتا - ليبوتروفين وبيتا - أندروفين لضغط التدريب ، وأظهرت الدراسات في بداية الثمانينيات أن التدريب يتسبب في تغيرات متوازية في مستوى البلازما لهرمون (ACTH) وبيتا - أندروفين (Fraioli, et al. 1980) وقد ساند هذه الفكرة العمل الأولى الذي قام به Farrell,1985 والذي أظهر زيادة في مستويات كل من بيتا -ليبوتروفين وبيتا - أندروفين تحت تأثير التدريب للرجال ، كما أثبت ذلك أيضا Mcarthur ,1985 لدى السيدات ، كما وجد Goldfarb et al. 1991 أن المجهود الأعلى شدة والأقصر دوما يسبب زيادة في الأندروفين ويؤكد ذلك وجود ارتباط بين تغيرات بيتا - أندروفين وارتفاع مستوى حامض اللاكتيك لأكثر من ٤ مللي مول / لتر (العتبة الفارقة للاكتات) كما تتساوى استجابة المدربين وغير المدربين حتى ولو كان مستوى اللاكتيك أقل في المدربين .

تأثير التدريب الرياضي على الاكتئاب والحالة النفسية

بالرغم من صعوبة تشخيص الاكتئاب بشكل عام إلا أن التغيرات الفسيولوجية المصاحبة له تبدو واضحة على المستوى الخلوي في تلك التغيرات البيوكيميائية التي لها تأثيرها على الخلايا العصبية وترجع جذورها إلى العوامل الوراثية وحينما ينخفض نشاط دورة الناقلات العصبية التي تقل في المخ تختل وظائف كثير من مناطق المخ المسئولة عن الشهية والنوم والرغبة الجنسية والذاكرة ، كما أن الاضطرابات الهرمونية لبعض الغدد الصماء في الجسم تتسبب في مزيد من وضع الجسم في حالات من الاستثارة المتكررة مما يؤدي أيضا إلى الاكتئاب ، الاكتئاب هو خلل كيميائي يغير من الوظائف السلوكية الطبيعية للمخ ، وتسبب في ذلك تغيرات غير طبيعية في مستويات الناقلات العصبية beta-endorphin neurotransmitters والسيروتونين serotonin والدوبامين dopamine .

بدأ الباحثون حاليا في علاج الاكتئاب من خلال تغيير الحالة المزاجية بالتركيز الناقلات العصبية بالمخ وخاصة beta-endorphin والسيروتونين serotonin .





تعتبر beta-endorphin من الناقلات العصبية المسئولة عن تنظيم الحالة المزاجية وتخفيف الشعور بالألم وتسبب حالة الشعور بالخفة والنشاط euphoria وتؤدي زيادة حالة اليوفوريا الناتجة عن التدريب إلى حالة «runners high».

السيروتونين serotonin أيضا مسئول عن الحالة المزاجية وبالتحديد هو المسئول عن تواجد الناقل العصبي فى مواقع الاستقبال receptor sites وعن ثبات الحالة المزاجية stabilized mood فى حالات الاكتئاب الاهتواسي manic depre - sion يرجع السبب إلى نقص السيروتونين فى المخ أو عدم كفاءة مستقبلاته ، ويعالج الأطباء هذه الحالة من خلال العقاقير الطبية التى تساعد على منع إعادة امتصاص السيروتونين ، وقد وجد أن ممارسة الرياضة تساعد على زيادة السيروتونين .

تأثير التدريب على الحالة النفسية

لا يمكن أن يحل التدريب مكان الرعاية والعلاج الطبي فى بعض الحالات التى تتطلب ذلك ، ولكن يمكن الاستفادة من التأثيرات الإيجابية للتدريب لتحسين الحالة المزاجية وتحسين النوم والثقة بالنفس والتفاعل مع الآخرين غير أن ذلك قد لا ينطبق على جميع الحالات ،كما يمكن الاستفادة من انخفاض خطورة الإصابة بأمراض السكر والقلب وهشاشة العظام لدى معظم الممارسين للتدريب .

ترجع أبحاث النشاط البدني والاكتئاب إلى القرن التاسع عشر ، غير أن السنوات العشر الأخيرة شهدت كثير من الدراسات التى أثبتت فائدة التدريب للحالة المزاجية سواء للأصحاء أو لمرضى الاكتئاب .

دراسات مرضى الاكتئاب الذين يخضعون للعلاج بالمستشفيات

وجد Matinsen et al ,.١٩٨٤ انخفاض معنوي فى مستوى الاكتئاب لدى المرضى الذين انتظموا فى تنفيذ برنامج للتدريب الهوائي ، بينما لم يلاحظ ذلك فى المجموعة الضابطة التى اعتمدت على العلاج التقليدي وحده .

استخدم Hannaford et al ., 1988 برنامجا للترويح العلاجي يتكون من المشي والهرولة لمدة ٨ أسابيع وتوصل إلى انخفاض الاكتئاب لدى المجموعات التى استخدمت البرنامج .

وللإجابة عن أي الأنشطة البدنية أفضل ؟ فى دراسة Doyne et al .,١٩٨٧ على ٤٠ سيدة للمقارنة بين تأثير برنامج اللتدريب بالأثقال و الجري أظهرت النتائج انخفاض متماثل للاكتئاب .

وعن العلاقة بين الاكتئاب واللياقة البدنية فى دراسة Sexton et al .١٩٨٩، تحسنت الحالة المزاجية واللياقة دون علاقة بينهما من خلال تنفيذ برنامج المشي والهرولة .

أثبتت الدراسات أيضا الفوائد الكثيرة للتدريب لدى الأفراد غير المرضى ولكنهم فى مستوى خطورة عال للإصابة بالاكتئاب .

دراسة Holmes ، Mc Can ، ١٩٨٤ على ٤٣ طالبة جامعية لديهن أعراض للحالة المزاجية وشعرن بالاكتئاب قمن بتنفيذ برنامج للتدريب الهوائي لمدة ١٠ أسابيع بواقع ساعة مرتين فى الأسبوع ، ومجموعة تدريب استرخائي ومجموعة بدون تدريب ووجد تحسن معنوي فى مجموعة التدريب الهوائي .

دراسة Holms ، Roth ، ١٩٨٧ على ٥٥ طالباً جامعياً قاموا بتنفيذ برنامج تدريب هوائي وتدريب استرخائي وبدون علاج وأظهرت النتائج بعد ١١ أسبوع انخفاض مستوى الاكتئاب لدى المجموعات التى نفذت البرامج التدريبية .

التدريب الهوائي وغير الهوائي لهما نفس الفائدة .

برنامج التدريب لعلاج الاكتئاب .

محتوى البرنامج .

لا يوجد نوع من الأنشطة البدنية يعتبر هو الأفضل لعلاج الاكتئاب ولكن البرنامج المتكامل للياقة البدنية دائما يعتبر هو الأفضل ويجب أن يشمل :

- الأنشطة الهوائية مثل المشي والهرولة والسباحة .
- تدريبات المرونة والمطاطية .
- تدريبات الأثقال .
- تقنين حمل التدريب .

يعتبر المشي أفضل الأنشطة الهوائية لعدم حاجته إلى إمكانات وعدم حدوث الإصابات ،كما أظهرت الدراسات أن الشدة المعتدلة تحسن الحالة المزاجية أفضل من التمرينات ذات الشدة العالية ولمدة طويلة .





أوصت كلية الطب الرياضي الأمريكية باستخدام التشكيل التالي :

- أن يكـون الهدف هو الوصول إلى اسـتمرار النشـاط الهـوائي ٢٠ – ٦٠ دقيقة ٣ – ٥ مرات فى الأسبوع من المشي أو أي أنشطة هوائية أخرى .
- تدريبات الأثقال ٢ –٣ مرات فى الأسبوع .
- تدريبات المرونة ٢ –٣ مرات فى الأسبوع .
- يجب التدرج فى التدريب حتى يمكن الوصول إلى هذا المستوى ويكفي فى البداية بضع دقائق من المشي .

شروط البرنامج الناجح

توقـع بعـض العوائق الـتى تعـوق تنفيذ البرنامـج التدريـبي مثل الأعـراض العامة لحالـة الاكتئاب مثل شـعور المريض بالتعـب ونقص الطاقة والضعـف النفسي الحركي والإحسـاس باليـأس والانطواء مما يضعف الدافعية للتدريـب ، لذلك يجب البدء ببطء ومع تقدم العلاج يمكن التدرج بالبرنامج التدريبي ، كما يمكن تجزئة فترة التدريب الكلية إلى مقاطع زمنية قصيرة على مدار اليوم بدلا من الأداء دفعة واحدة .

- عدم المبالغة للمريض فى تقدير التأثيرات الإيجابية للتدريب كوسـيلة علاجية حتى لا ينظر إليه المريض بنوع من القلق والخوف من الفشل .
- وضع خطة التدريب بشـكل واقعي بحيث لا تشـكل عبء ثقيـل على المريض وتراعي الحالـة الفرديـة للمريض بحيث يؤجـل التدريب للأفراد الذين يعانـون من الحالات المتقدمة حتى يتم التخلص من الأعراض عن طريق العلاج النفسي ، بينما يمكن البدء بالمشي لبضعة دقائق يوميا للأفراد غير المعتادين على التدريب .
- يختار المريض الأنشطة البدنية التى يحبها وبحيث تتميز بالسهولة والمتعة والمرح .
- يفيد استخدام الأنشطة الجماعية والتي تفيد كثيرا فى حالات الانطواء .
- أن تكـون البيئة التى يمارس فيها التدريب مناسـبة من حيـث التدريب فى الهواء الطلق واستخدام الموسيقى .

وفي الحقيقة فإن استخدام جرعة عالية من الكافيين لا يزيد من أقصى طاقة للعضلة ولا حـتى يؤخـر التعب . وعلى هذا فإن اسـتخدام الكافيين لتحسـين الأداء فى الأنشـطة الرياضية التى تتطلب القوة غير مسلم به .

قائمة المراجع العربية

- أبو العلا أحمد عبد الفتاح ٢٠٠٣ فسيولوجيا التدريب والرياضة، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي للنشر. القاهرة
- أبو العلا أحمد عبد الفتاح ١٩٨٢ بيولوجيا الرياضة . دار الفكر العربي . القاهرة
- أبو العلا أحمد عبد الفتاح - أحمد عمر الروبي سنة ١٩٨٢ اختبارات انتقاء وتوجيه الموهوبين فى التربية الرياضية (دراسة نظرية تطبيقية) المركز القومى للبحوث التربوية . القاهرة
- أبو العلا أحمد عبد الفتاح وآخرون (١٩٨٥) . تحديد مستويات القدرات البدنية والحركية فى اللعبات الفردية للملتحقين الجدد بمراكز تدريب الناشئين الرياضية . القاهرة : المجلس الأعلى لرعاية الشباب .
- ريسان خريبط ٢٠١٤ المجموعة المختارة فى التدريب وفسيولوجيا الرياضة. مركز الكتاب للنشر . القاهرة
- ريسان خريبط .. تطبيقات فى علم الفسيولوجيا والتدريب الرياضى - دار الشروق - عمان ١٩٩٥ .
- ريسان خريبط .. التعب العضلى وعمليات استعادة الشفاء للرياضيين - دار الشروق - عمان ١٩٩٥ .
- ريسان خريبط .. الكمياء الفسيولوجيا فى التدريب الرياضى - دار الكتب - البصرة ١٩٨٨ .
- ريسان خريبط .. الطاقة الحيوية للرياضيين - دار الشروق - عمان ٢٠٠١ .
- ريسان خريبط .. التدريب الرياضى - دار الشروق - عمان ٢٠٠١ .
- ريسان خريبط .. التدريب الرياضى - الموصل- عمان ١٩٨٨.
- ريسان خريبط .. التدريب الرياضى للأطفال والناشئين - دار الشروق - عمان ٢٠٠٢ .

قائمة المراجع الأجنبية

- Белых С.И. /Проблемы совершенствования подготовки кик - боксеров. Материалы VI Международного науч. Конгресса. -Варш - ва, 2002.- С.146-147.
- Белых С.И. / Новое в подготовке кикбоксеров. Матеріали II Вс - укр. наук.-практ. конф. «Здоров`я і освіта: проблеми та перспективи». - Донецьк: ДонНУ, 2002. ‑ С. 121-122.
- Белых С.И. Спортивная наука в спорте высших дострижений. Материалы Международного Конгресса «Спорт и здоровье». Т. I . ‑ СПб, 2003.- С.28-30.
- Дмитриев Д.А. Влияние экзаменационного стресса и психоэмоционал - ных особенностей на уровень артериального давления и регуляцию се - дечного ритма на студенток /Д.А. Дмитриев, А.Д. Дмитриев, Ю.Д. Карпе - ко, Е.В. Саперова// Физиология человека. ‑ 2008. ‑ Т. 34, № 5. ‑ С. 89-96.
- Клевенко В.М. Быстрота в боксе /В.М. Клевенко - М.: ФиС, 1968. - 95с.
- Наследов А.Д. Математические методы психологического исследов - ния. Анализ и интерпретация данных. Учебное пособие /А.Д. Наследов ‑ СПб.: Речь, 2007. ‑ 392 с.
- Поскотинова Л.В. Вегетативная регуляция ритма сердца и эндокри - ный статус подростков и молодых лиц в условиях Европейского Севера России: автореф. дис. …д-ра биол. наук / Поскотинова Л.В. ‑ Архангельск, 2009. ‑ 39 с.



- Муфтахина Р.М., Шаяхметова Э.Ш. Оценка некоторых психофизи - логических функций единоборцев в ходе тренировочных нагрузок /Р.М. Муфтахина, Э.Ш. Шаяхметова// Теория и практика физической культуры. - 2009. - № 4. - С. 76-77.
- Хусяйнов З.М. Тренировка нокаутирующего удара боксёров высокой квалификации /З.М. Хусяйнов - М.: МЭИ, 1995. - 72 с.
- Стратегия развития физической культуры в России до 2020 /www.infosport.ru/strategiya/
- Федеральная целевая программа развития физической культуры и спо - та в Российской Федерации на 2006-2015 годы/ Постановление правительства от 11.01.2006 № 7.
- Фетисов В.А. О критериях и показателях развития физической культуры и спорта в зарубежных странах /В.А. Фетисов; Федеральное агентство по физической культуре и спорту - М.: Советский спорт, 2005. - 80с.
- Малахов М.Я. В кн.: Справочник. Медицинские лабораторные технол - гии. С.Петербург. - 2002, - с.571-599.
- Перевощиков Ю.А. Применение экспрессных тестовых систем в оценке состояния организма в экстремальных условиях физических нагрузок. // Вестник проблем современной медицины.- 1996.- №2.- С.127-130.
- Шальнова А.А., Иванов А.А.,Воронин Н.Н. И Др.Иммунобиологи Ч - ские Исследования В Медицинском И Экологическом Мониторинге //Гигиена И Санитария. - 1996. - N 3. -С. 53-55.
- Шальнова Г.А.,Морозов Э.М.,Татаурщиков А.П. И Др.// Микрофлора Кожи Человека: Клинико- Диагностическое Значение. - М.,1997 - С. 24- 32.
- Ритм Сердца У Спортсменов /Под Ред. Р. М. Баевского И Р. Е. Мотылянской.-М.: Физкультура И Спорт, 1986. - 143 С.
- Бундзен П.В., Евдокимова О.М. Психофизическая Тренировка При Измененных Психосоматических Состояниях Студенческой Молодежи. (Методическое Пособие).-Санкт-Петербург.-1998.-32 С.
- Гиссен Л. Д. Время Стрессов М.: Физкультура И Спорт, 1990. - 192 С.
- Евдокимова О. М. Технология Валеометрии И Интегрирова - ная Психофизическая Тренировка В Оздоровительной Физической Культуре /Автореферат ДиссерТации На Соискание Ученой Степени Доктора Медицинских Наук.- Санкт-Петербург, 2000. - С. .64 - 66.

تابع قائمة المراجع الأجنبية

- Зайцев В.П. Современные Психодиагностические Технологии В Восстановительной Медицине Материалы Первого Всероссийск - го Съезда Врачей Восстановительной Медицины. М., 2007, С. 103.

- Коротич В.А., Шелихов А.В. Температурная Асимметрия У Студен-Тов В Процессе Обучения И Экзаменационной Деятельности / Влияние Факторов Внешней Среды На Организм Человека. Сбо - ник Научных Трудов./Под Ред. Профессора В. Ф. РуДько –М.: Изд. Ммси, 198 С.

- Полиевский С.А., Иванов А.А., Григорьева О.В., Сивцев И.Н.

  К Диагностике И Мониторингу Физического Здоровья И Спортивной Формы Студентов - Спортсменов. // Теория И Практика Физической Культуры. ‑ 2005. ‑ N3. ‑ С. 24 ‑ 26.

- Полиевский С.А., Иванов А.А., Церябина В.В. Эффективность Применения Биокорректора «Суперпротамин» В Восстановительном Лечении Больных После Сотрясения Головного Мозга // Вестник Восстановительной Медицины. - № 1(29), 2009. - с.77-79.

- Полиевский С.А., Иванов А.А., Рыбаков В.Б. Преморбидные Состояния, Двигательная Активность И Самооздоровление Студентов//Преподаватель Ххi Века. - №3. - 2009. - С.125-134.

- Саркисянц Э. Э., Башкирова М. А. Состояние Иммунной СистЕмы У Де - ского Населения, Проживающего В Условиях Индустриального Города. Метод - логия, Организация И Итоги Массовых Иммунологических Обследований. Тез - сы Докладов/ Всесоюзная Конференция. Москва-Ангарск. -1987.- -С. 105-106.

- Семашко Л.В., Мальцева Е.В. Неспецифическая Антимикробная Резистен - ность У Учащихся И Преподавателей Общеобразовательной И Творческих Школ./ Объединенный Медицинский Журнал. //Микробиология. ‑ 2003. - № 1. ‑ С.78 ‑ 83.

- Полиевский С.А., Жулего П.И., Церябина В.В., Никитин М.В., Иванов А.А. Эффективность применения биокорректора «Суперпротамин» в восстановительном лечении больных после сотрясения головного мо - га// Вестник восстановительной медицины. - № 1(29), 2009. - С.77-79

- Церябина В.В., Жулего П.И., Никитин М.В. Особенности восстано - ления физической работоспособности при дорожно- транспортных и уличных травмах в системе «скоропомощная больница ‑ домашние условия». Теория и практика прикладных и экстремальных видов спо - та. Научно- методический журнал . - №1 (16)2010. - С.33-36.



- *French, K.E., & McPherson, S.L. (2003). Development of expertise in sport. In M.R.Weiss (Ed), Developmental sport and exercise psychology : a lifespan perspective (pp.402423-) : Fitness Information technology.*
- *Gobet, F. (2001). Réseau de discrimination en psychologie : L'exemple de CHREST. Journal suisse de psychologie, 60, 264277-.*
- *Goldstone, R.L. (1998). Apprentissage perceptif. Annual Review of Psychology, 49, 585612-.*
- *Thorpe, R. & al (2001). A changing focus in games teaching. In Almond, L. (Ed). The place of physical education in schools. London, GB.*
- *Laurent, E., Ward, P, Williams, A.M & Ripoll, H. (2006). L'expertise en basket-ball modifie t-elle la discrimination perceptive des habiletés cognitives, Underlying Cognitive and visual behaviours, Visual cognition,13, 247271-.*
- *Lemaire, P. (1999). Psychologie cognitive, Ed de Boeck, 229-53 ,4-3-*
- *Mervis and Rosch (1981). Categorization of natural objects. In M. R. Rosenzweig & L. W. Porter (Eds.), Annual Review of Psychology (Vol. 32).*
- *Ripoll, H & Baratgin, J. (2004). Les déterminants cognitifs de l'organisation spatiale du joueur de sports collectifs : Application à là Simulation, Rapport de recherche Cognition 9Ob.*
- *Williams, M (2002). Perceptual and cognitive expertise in sport, The Psychologist, V15 , N°8.*
- *Williams, A., Davids, K., & Williams, J.G .(1999). Perception visuelle et l'action en sport Sports Science, Sports Studies psychology.*
- *Adams, G.M: Exercise physiology laboratory manual, W.M.C- Brown publishers, 1990 .*
- *Americancollege of sport medicine Guidelines for graded Exercise testing and Exercise prescription, philodel - pha,lea and febiger - 1986 .*
- *Devries . H-A: Physiology of Exercise for Physical education and athletics . Dubugun, IA: Wim, C- Brown - 1986 .*
- *FOX, E . L : Sport Physiolohy : Saunders college publishing HOLT,Rinehart and Winston, 1984 .*
- *Pawers, Scoit, and Howley, Edward T. Exercise Physiology - Theory and Application to Fitness and Perfornance, the MC Grawhill companies, 2001 .*
- *Skott K . Powers Edward T . Howley - Regulation of Acid - Bace balance during exercise in Exercise Physiology - MC Grawhill companies U. S. A 2001- P. 216 .*
- *Katch - M. K. (2000) Essentials of Exercise Physiology - L E A & Febiger- Philadelphia .*
- *Mario Kratz at al (2002) the impact of dietary fat composition serum Leptin concentrations stealthy - Non obese men and women - Vol 87, No, 11 .*